

# ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN CDMA BERDASARKAN DATA *RADIO BASE STATION* (RBS) PT INDOSAT DIVISI STARONE MEDAN

**Mhd Khalid Lubis, Maksu Pinem**

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)  
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA  
e-mail: [khalid\\_13111988@yahoo.com](mailto:khalid_13111988@yahoo.com)

## Abstrak

Permasalahan jaringan sering dialami oleh operator telekomunikasi. Masalah seperti kepadatan trafik (*occupancy*) adalah hal biasa ditemui. Analisis performansi RBS dapat diketahui dengan mengukur parameter *set up failure ratio*, *drop ratio*, *occupancy*. Dari hasil data analisis didapat untuk perhitungan paket, nilai SFR ALF dan KPA berada dalam kondisi baik yaitu dibawah 20% sedangkan RBS HEL memiliki nilai diatas 20% disebabkan masalah perangkat, rata-rata *drop rate* untuk keseluruhan RBS dibawah 30% dan dalam kategori baik. Untuk perhitungan *occupancy* didapat nilai ALF dan HEL sudah melebihi standart yang ditentukan. Langkah perencanaan yang dilakukan adalah dengan melakukan penambahan kanal trafik dari 29 kanal menjadi 61 kanal didapat jumlah *call max* dan *call rejected* setelah penambahan kanal menjadi lebih besar, sedangkan untuk KPA nilai *occupancy* yang diukur masih dibawah standart operator 70% jadi tidak perlu dilakukan performansi dengan penambahan kanal

**Kata Kunci:** *Set up failure ratio, drop ratio, occupancy*

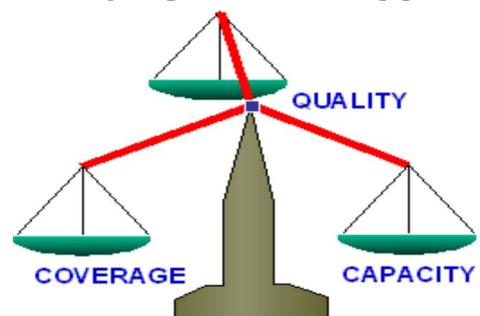
## 1. Pendahuluan

Operator jaringan sering tidak siap dalam menangani pembengkakan jumlah pelanggan dan trafik nya, sehingga menyebabkan banyak panggilan yang gagal. Indosat menyeragamkan jumlah kanal kode pada semua RBSnya, padahal belum tentu setiap daerah memiliki karakteristik yang sama. Masalah ini dapat diketahui dengan mengukur parameter-parameter performansi *Radio Base Station* (RBS) antara lain *set up failure rate*, *drop rate* dan *occupancy*.

## 2. Performansi CDMA

Performansi jaringan adalah proses peningkatan kualitas jaringan radio CDMA dalam pemenuhan *coverage*, *quality*, dan *capacity*, baik pada *single* dan *multiple cell site environment* untuk *performance RF network* yang meliputi proses *drive test*, analisis data *drive test*, audit BTS, *adjustment / Tuning Network* serta *monitoring Radio Base Station* (RBS) dari suatu jaringan yang sudah ada untuk mendapatkan kriteria jaringan yang baik dan bagus. *Performance* dilakukan setelah *Network Planning* selesai dan komplet. Gambar 1

merupakan faktor kunci dalam pertimbangan performansi jaringan secara umum [1].



Gambar 1. Faktor Utama Dalam Pertimbangan Performansi Jaringan

Sistem CDMA memiliki 3 bagian utama yaitu : *Base Station Subsystem* (BSS), *Circuit Core Network* (CCN), dan *Packet Core Network* (PCN). Diluar komponen tersebut terdapat *subscriber device* (SD), yang merupakan sisi pelanggan dan *Network Management Subsystem* (NMS) [2]. Pada jaringan CDMA, Bagian yang terhubung langsung dengan pelanggan adalah BSS. BSS terdiri dari BSC dan RBS yang saling terhubung satu dan yang lainnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui performansi dari suatu jaringan dapat dilakukan dengan cara mengukur *performansi* dari RBS. Data data *performansi*

dari RBS dapat diukur pada BSC yang mengendalikannya. Hal itu karena setiap *trafik* yang masuk RBS akan melewati BSC baik suara maupun data [3].

Sistem CDMA 2000 memisahkan trafik suara dan data. *Trafik switch* ditangani secara *circuit switch* melalui fundamental channel, sedangkan trafik data ditangani secara *packet switch* melalui supplemental channel. Dengan demikian pada RBS terdapat dua kelompok parameter penting yaitu suara dan data. Performansi dari RBS dapat diketahui dengan cara mengukur parameter performansi RBS pada *Base Station Control* (BSC) [3].

### 3. Kebutuhan Trafik

Sebuah definisi kebutuhan jaringan biasanya dibagi perwilayah dengan mempertimbangkan jumlah target pelanggan di setiap wilayah, efektivitas perawatan, biaya-biaya dan lain-lain. Target-target dari kebutuhan juga biasanya didefinisikan per satuan waktu. Kebutuhan dari trafik tersebut direpresentasikan dalam *traffic profiles* yang terdiri dari parameter-parameter seperti:

1. Jam sibuk (*busy hour*)
2. Intensitas Trafik
3. *Grade Of Service* (GOS)
4. *Call Setup Success Ratio* (CSSR)
5. *Mean Holding Time* (MHT)
6. Persentase *Occupancy*

Dari profil trafik tersebut barulah bisa dilakukan *dimensioning*. *Dimensioning* yang terpenting adalah menentukan jumlah link atau trunk yang dibutuhkan dari *element switching*. Biasanya jumlah link dihitung dengan satuan *erlang*. Erlang merupakan satuan tanpa dimensi yang digunakan untuk menunjukkan intensitas lalu-lintas (*traffic occupancy*) suatu sistem telekomunikasi [3].

Satu erlang biasanya didefinisikan sebagai penggunaan *link/circuit* oleh pemanggilan (call) selama 3600 detik secara kontinu dalam durasi satu jam.

Contoh perhitungan erlang sederhana:

Jika terjadi 100 pemanggilan dalam satu jam, dengan masing-masing pemanggilan lamanya 2 menit. Maka pemakaian trafik dalam erlang adalah

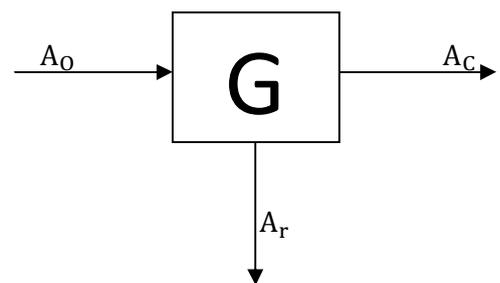
Total durasi panggilan dalam sejam = 100 panggilan  $\times$  2 menit = 200 menit

Trafik sejam dalam erlangs = 200 menit/1jam  
= 3.33 jam/1 jam = 3.33 erlangs

Dalam bidang telekomunikasi dikenal 3 jenis trafik, yaitu:

- a. *Offered Traffic* ( $A_o$ ), yaitu trafik yang ditawarkan atau yang masuk ke jaringan.
- b. *Carried Traffic* ( $A_c$ ), trafik yang dimuat atau yang mendapat saluran.
- c. *Rejected Traffic* ( $A_r$ ), yaitu trafik yang ditolak oleh jaringan.

Gambar 2 menunjukkan macam-macam trafik [5].



Gambar 2. Macam-macam trafik

Dalam perencanaan suatu BTS, jumlah kanal yang harus diinstalasi tidaklah mungkin sebesar jumlah panggilan yang berada dalam jangkauan layanan BTS tersebut, dengan demikian ada kemungkinan sejumlah panggilan yang akan ditolak pada saat semua saluran akan digunakan. Untuk menghitung *offered traffic* digunakan rumus [4].

$$\text{Offered Traffic } (A_o) = \text{Carried Traffic } (A_c) + \text{Lost Traffic } (A_r) \quad (2.1)$$

Untuk menentukan jumlah panggilan yang dilayani oleh jaringan yang memiliki *traffic carried* ( $A_c$ ) dan *traffic rejected* ( $A_r$ ) tergantung pada :

- a. Panggilan yang dilayani  
Panggilan yang dilayani tergantung dari besar *traffic carried* ( $A_c$ ). Untuk menentukan *traffic carried* dapat digunakan rumus [2].  
$$\text{Call Max} = \frac{\text{Traffic Carried}}{\text{Trafik Per Pelanggan}} \quad (2.2)$$
- b. Panggilan Yang Ditolak  
Besarnya panggilan yang ditolak tergantung dari besarnya *Grade Of Service* (GOS). Untuk menentukan *call rejected* dapat digunakan rumus [2].

$$Call\ Rejected = \frac{Traffic\ Rejected}{Trafik\ Per\ Pelanggan} \quad (2.3)$$

#### 4. Data Yang Dibutuhkan

Untuk menganalisis dan mengevaluasi diambil 3 sampel RBS yang mewakili daerah yang berbeda-beda yaitu site Alfalah (ALF), *site* Helvetia (HEL) dan *site* Komplek Astra dimana penganalisaan meliputi parameter total call, *drop rate* dan *occupancy*. Data yang dibutuhkan adalah :

- a. Total Paket Data Call Dan Voice Call  
Dari data-data yang ada dapat ditentukan parameter-parameter SFR (*setup failure rate*) baik untuk *mobile originating* (MO) dan *mobile terminating* (MT) kemudian dapat dihitung berapa total call tiap *sector*. Untuk paket data dihitung SFR (*setup failure rate*) dan *drop ratio* sedangkan untuk paket suara dihitung SFR tanpa *drop ratio*.
- b. Drop Ratio  
Dari data-data yang ada dapat ditentukan total *drop rate* dari sisi *mobile originating* (MO) dan *mobile terminating* (MT).
- c. Occupancy  
Data Occupancy yang dibutuhkan adalah :
  - a. Jumlah Kanal
  - b. Jumlah panggilan keluar/*outgoing calls*,  
Jumlah panggilan masuk
  - c. *Traffic Outgoing* dan *traffic incoming*

PT.Indosat dalam melakukan manajemen jaringan, memiliki standarisasi parameter yang digunakan sebagai pedoman bagi operator jaringan dalam melakukan manajemen jaringan. Parameter yang distandarisasi adalah [6]:

1. *Set up Failure Rate* (SFR)  
Target untuk SFR adalah 20%
2. *Drop Ratio*  
Target Untuk Drop ratio adalah 70%
3. *Call Setup Succes Ratio* (CSSR)  
Target untuk CSSR adalah 98%
4. Tingkat *Occupancy*  
Target untuk *occupancy* adalah 70%
5. Grade Of Service (GOS)  
Target untuk GOS 2%

#### 5. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

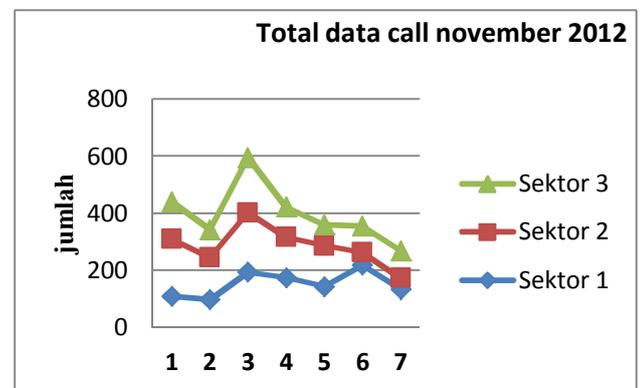
Diambil 3 sampel RBS yang mewakili daerah yang berbeda beda yaitu Alfalah (ALF), Helvetia (HEL), Komplek Astra (KPA) dan data

yang ditampilkan dari tanggal 07 November 2012 hingga 13 November 2012.

Untuk *occupancy* dihitung berdasarkan trafik keseluruhan (suara dan data) dan langkah awal untuk menganalisis *occupancy* yang tinggi adalah mengetahui standart tingkat *occupancy* berdasarkan parameter *Grade Of Service* (GOS) yang ditentukan operator dengan menggunakan model trafik Erlang-B, langkah selanjutnya adalah mengambil data trafik pada jam sibuk yaitu pukul 15.00-16.00, kemudian dari data-data tersebut dapat dianalisis dan diambil langkah untuk melakukan performansi *occupancy* dan melakukan perbandingan yang mengacu pada batasan-batasan yang telah ditentukan PT.Indosat

#### 5.1 Paket Data

Dari data *Packet Data* RBS ALF, Gambar 3 menunjukkan total *data call* selama 7 hari pengamatan



Gambar 3 Total Data Call RBS ALF

Dari Gambar 3 dapat dilihat untuk komunikasi data pada RBS ALF penggunaanya cukup banyak yakni 133 call/hari/sector, paling banyak di sektor 1 yakni rata-rata 51 call/hari/sector. *Drop ratio* keseluruhan 10.90% (sangat baik) dan SFR keseluruhan <1% (sangat baik) dimana PT.Indosat mempunyai target untuk *drop ratio* maksimal 30 % dan SFR maksimal 20 %. Hal ini berarti tidak ada masalah di RBS itu sehingga bagusnya tingkat koneksi data call.

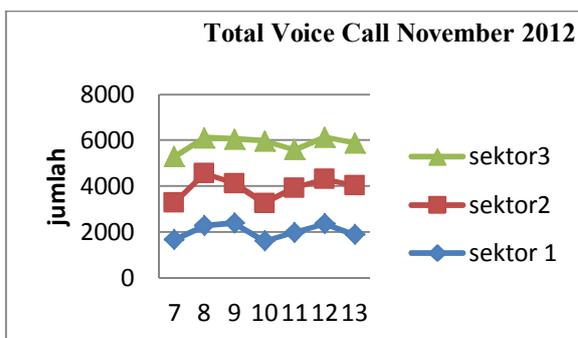
SFR RBS HEL juga cukup banyak, lonjakan terlihat pada hari ke 2 *sector 3* dimana terdapat 212 call/hari/sector dengan *drop call* yang cuma 10.38 persen dan juga hari ke enam dengan *call success* 100% menunjukkan sangat bagus koneksi disini, tapi disini M.O (*Mobile Originating*) dan

M.T ( *Mobile Terminating*) tingkat SFR total sangat tinggi yakni >70% hal ini menyebabkan *Drop Rate* yang tinggi. Lonjakan SFR yang tinggi ini disebabkan masalah terminal CDMA perlu dilakukannya pemeriksaan secara berkala baik itu *drive test* untuk *performansi* yang baik.

Komunikasi data pada KPA penggunaanya jauh lebih sedikit dibandingkan RBS HEL dan RBS ALF yakni rata rata hanya 28 call/hari/sector. SFR keseluruhan <10 % (sangat baik), *Drop ratio* keseluruhan < 10 % (sangat baik) tapi di pengukuran hari ke 2 sector 1 dan pengukuran hari ke 7 sector 2 tingkat *drop call* disini sangat besar, hal ini berarti masalah RBS ini bukan pada kapasitas tapi lebih ke sistem. SFR keseluruhan <10 % (sangat baik).

### 5.2 Paket Suara

Pengguna komunikasi suara di RBS ALF cukup banyak yakni rata rata 2216/hari/sector paling banyak di sector 3, SFR menunjukan >>20 % dan kondisi SFR ini dikatakan buruk hal ini disebabkan terhalang bangunan-bangunan yang tinggi ataupun akibat masalah perangkat *power control* sehingga perlu diadakan pengecekan secara berkala.



Gambar 4 Total voice call ALF

Total call di RBS HEL juga cukup banyak, lonjakan terlihat pada hari ke 2 *sector 3* dimana terdapat 212 call/hari/sector dengan *drop call* yang cuma 10.38 persen dan juga hari ke enam dengan *call success* 100% menunjukan sangat bagus koneksi disini, tapi disini M.O (*Mobile Originating*) dan M.T (*Mobile Terminating*) tingkat SFR total sangat tinggi yakni >70% hal ini menyebabkan *Drop Rate* yang sangat tinggi pula pada pengukuran hari ke 4, Lonjakan SFR yang tinggi ini disebabkan masalah terminal CDMA perlu dilakukannya pemeriksaan secara berkala baik itu *drive test* untuk *performansi* yang baik, komunikasi data pada RBS KPA penggunaanya jauh lebih sedikit dibandingkan

RBS HEL dan RBS ALF yakni rata rata hanya 28 call/hari/sector. SFR keseluruhan <10 % (sangat baik).

### 5.3 Analisa Kepadatan Trafik (Occupancy)

Untuk mendapatkan nilai kepadatan trafik (*occupancy*) per sektor dihitung berdasarkan trafik keseluruhan yaitu suara dan data dan harus diketahui standarisasi perencanaan awal dari operator. Untuk Standarisasi perencanaan awal PT.Indosat dapat dilihat Tabel 1 [6].

Tabel 1 Standarisasi Perencanaan Awal PT.Indosat

Jumlah Kanal	29 Kanal
GOS	2%
<i>Occupancy</i>	70%
CSR	98%
<i>Traffic Offered</i>	14.728 erlang
<i>Traffic Caried</i>	14.433 erlang
<i>Traffic Rejected</i>	0.295 erlang

#### 5.3.1 Trafik RBS ALF

Hasil pengukuran *Max Traffic* (Erl), *occupancy* dan CSSR dirata-ratakan kemudian hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data rata-rata trafik 07 November hingga 13 November 2012

Nama	Satuan	Nilai rata-rata
<i>Max Traffic</i>	Erlang	16.41
CSSR	% (Persen)	98.45
<i>Call attempt</i>	Call	655
<i>Occupancy</i>	% (Persen)	71.95

Dari hasil pengukuran selama 1 minggu trafik RBS Alfalah (ALF) didapat :

a. Analisa *Call Setup Success Ratio* (CSSR)  
Didapat nilai CSSR 98.45%

b. Analisa *Mean Holding Time* (MHT)

$$\begin{aligned} \text{MHT} &= \frac{16.41 \text{ Erlang} \times 60 \text{ menit}}{655 \text{ panggilan} \times 1 \text{ Erlang}} \\ &= \frac{984.6}{655} \\ &= 1.5 \text{ menit/ panggilan} \end{aligned}$$

c. Analisis Trafik Rata rata Setiap Panggilan  
didapat 0.025 Erlang / panggilan

d. Analisa *call carried* dan *call rejected*  
*Call Carried* 645 panggilan dan *call rejected* 10 panggilan

### 5.3.2 Trafik RBS HEL

Hasil pengukuran *Max Traffic* (Erl), *occupancy* dan *CSSR* dirata-ratakan kemudian hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Data rata-rata trafik 07 November hingga 13 November 2012

Nama	Satuan	Nilai rata-rata
<i>Max Traffic</i>	Erlang	15.73
<i>CSSR</i>	% (Persen)	98.25
<i>Occupancy</i>	% (Persen)	72.76
<i>Call attempt</i>	Call	667

Dari hasil pengukuran selama 1 minggu trafik RBS Helvetia (HEL) didapat :

- Analisa *Call Setup Success Ratio* (*CSSR*) didapat nilai *CSSR* 98.25%
- Analisa *Mean Holding Time* (MHT)

$$\begin{aligned} \text{MHT} &= \frac{15.73 \text{ Erlang} \times 60 \text{ menit}}{667 \text{ panggilan} \times 1 \text{ Erlang}} \\ &= \frac{943.8}{667} \\ &= 1.41 \text{ menit/ panggilan} \end{aligned}$$

- Analisis Trafik Rata rata Setiap Panggilan didapat 0.023 Erl/call
- Analisa *call carried* dan *call rejected* *Call Carried* 655 panggilan dan *call rejected* 12 panggilan

### 4.3.3 Trafik RBS KPA

Hasil pengukuran *Max Traffic* (Erl), *occupancy* dan *CSSR* dirata-ratakan kemudian hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Data rata-rata trafik 07 November hingga 13 November 2012

Nama	Satuan	Nilai rata-rata
<i>Max Traffic</i>	Erlang	11.80
<i>CSSR</i>	% (Persen)	98.42
<i>Occupancy</i>	% (Persen)	54.60
<i>Call attempt</i>	call	567

Dari hasil pengukuran selama 1 minggu trafik RBS Komplek Astra (KPA) didapat :

- Analisa *Call Setup Success Ratio* (*CSSR*)  
Didapat nilai *CSSR* 98.42%
- Analisa *Mean Holding Time* (MHT)

$$\begin{aligned} \text{MHT} &= \frac{11.80 \text{ Erlang} \times 60 \text{ menit}}{567 \text{ panggilan} \times 1 \text{ Erlang}} \\ &= \frac{708}{567} \\ &= 1.25 \text{ menit/ panggilan} \end{aligned}$$

- Analisis Trafik Rata rata Setiap Panggilan  
Trafik setiap pelanggan 0.021 Erl/call
- Analisa *call carried* dan *call rejected* *Call Carried* 558 panggilan dan *call rejected* 9 panggilan

### 4.3.4 Implementasi Penambahan Kanal Elemen Data Performansi Trafik RBS Alfalah (ALF) Dan RBS Helvetia (HEL)

Untuk mengetahui trafik yang ditawarkan dengan 61 kanal maka digunakan kembali Tabel Erlang-B,

Tabel 5. Tabel Erlang B

	Blocking (%)						
	0.5	1	2	5	10	15	20
56	41.23	43.3 2	45.8 8	50.5 4	56.0 6	60.9 8	65.9 4
57	42.11	44.2 2	46.8 2	51.5 5	57.1 4	62.1 4	67.1 8
58	42.99	45.1 3	47.7 6	52.5 5	58.2 3	63.3 1	68.4 2
59	43.87	46.0 4	48.7 0	53.5 6	59.3 2	64.4 7	69.6 6
60	44.76	46.9 5	49.6 4	54.5 7	60.4 0	65.6 3	70.9 0
61	45.64	47.8 6	50.5 9	55.5 7	61.4 9	66.7 9	72.1 4
62	46.53	48.7 7	51.5 3	56.5 8	62.5 8	67.9 5	73.3 8
63	47.42	49.6 9	52.4 8	57.5 9	63.6 6	69.1 1	74.6 3
64	48.31	50.6 0	53.4 3	58.6 0	64.7 5	70.2 8	75.8 7
65	49.20	51.5 2	53.3 8	59.6 1	65.8 4	71.4 4	77.1 1

Kemudian setelah diketahui jumlah kanal elemen yang digunakan maka dilakukan penganalisaan parameter *traffic offered*, *traffic rejected*, *traffic carried*, jumlah panggilan dan melakukan evaluasi hasil penambahan kanal.

- Traffic offered* 61 kanal

Dengan ketentuan GOS (*Grade Of Service*) 2%, maka didapat *traffic offered* (Ao) sebesar 50.59 Erlang.

- Traffic Rejected* 61 kanal  
Ao = 35.413 Erlang

$$A_r = A_o \times B$$

$$A_r = 35.413 \times 0.02$$

$$A_r = 0.708 \text{ Erlang}$$

c. *Traffic Carried* 61 kanal

$$\text{Carried Traffic (Ac)} = \text{Offered Traffic (Ao)} - \text{Lost Traffic (Ar)}$$

$$\text{Carried Traffic (Ac)} = 35.413 \text{ Erlang} - 0.708 \text{ Erlang}$$

$$\text{Carried Traffic (Ac)} = 34.705 \text{ Erlang.}$$

d. Jumlah panggilan 61 kanal

$$\text{Call carried (ALF)} = 1338 \text{ panggilan}$$

$$\text{Call carried (HEL)} = 1509 \text{ panggilan}$$

$$\text{Call Rejected (ALF)} = 28 \text{ panggilan}$$

$$\text{Call Rejected (HEL)} = 31 \text{ panggilan}$$

## Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis data maka dapat disimpulkan:

1. Untuk koneksi data, RBS ALF dengan *drop rate* 10.90% dan tingkat SFR juga rendah 0.97 % menunjukkan nilai ini dibawah target *drop rate* 30% dan SFR 20% yang ditentukan operator dan dalam kondisi baik, RBS HEL dengan *drop rate* 13.72% lonjakan SFR yang tinggi yaitu >70% disebabkan masalah *power control* CDMA dan perlu dilakukan pemeriksaan untuk RBS ini, RBS KPA dengan *drop rate* 7.87% dan SFR rata rata 7.51% menunjukkan kondisi yang baik untuk RBS ini.
2. Setelah dilakukan penambahan kanal dengan 61 kanal, untuk RBS ALF nilai *call max* dan *call rejected* menjadi 1338 panggilan dan 28 panggilan, untuk RBS HEL nilai *call max* dan *call rejected* menjadi 1509 panggilan dan 31 panggilan. Dengan bertambahnya nilai *call max* dan *call rejected* maka jumlah panggilan yang diterima dan ditolak mempunyai daya tampung lebih besar dan tingkat *occupancy* juga akan turun.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Maksun Pinem, S.T., M.T atas bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

## Referensi

- [1] Anto, Agung Supri, Imam Santoso, Darjat. 2010. *Analisis Kualitas Panggilan Code Division Multiple Access (CDMA) Menggunakan Tems*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang
- [2] Anonim. 2012. *The CDMA Concept*. (<http://vlad98.blogdetik.com/files/2008/02/cdma-concept.pdf> /diakses tanggal 12 November 2012)
- [3] Ferdian, Mushfar. dan Zulkifli, Fitri Yuli. 2005. *Analisis Performansi Radio Base Station (RBS) Flexi Di Base Station Control (BSC) Kota 2 Jakarta Barat Untuk Trafik Suara Dan Data*. Makara Teknologi Vol 9 No 1. Depok. Hal : 6-9.
- [4] Purnamasari, Dewi, Imam Santoso, Ajud Ajudian Zahra. 2010. *Analisis Kapasitas Trafik BTS Pada Jaringan CDMA 450 Untuk Layanan Suara*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang.
- [5] Anonim. 2012. *Analisis Trafik Menggunakan Erlang*. (<http://ejlp.blogspot.com/2007/12/analisis-trafik-erlang.html> /diakses tanggal 13 november 2012).
- [6] Nokia, 2003 "Performance Parameter for CDMA 2000" PT.Indosat