



Jurnal ICT Vol 3, No. 4, Mei 2012, hal 1-11
AKADEMI TELKOM SANDHY PUTRA JAKARTA



ANALISIS PAKET DATA MENGGUNAKAN JARINGAN EDGE

Jurusan Teknik Telekomunikasi

Yus Natali¹, Ayu Fresilawati²

^{1,2}Akademi Telkom Jakarta

yus_nabila@yahoo.com¹, ayu_fresilawati@ymail.com²

ABSTRAK

Kondisi dan kebutuhan teknologi mobile internet yang semakin lama semakin meningkat yang diiringi dengan semakin meningkatnya kebutuhan akses data. Hal ini juga memberikan alasan di balik pengembangan konsep EDGE, termasuk latar belakang dan upaya standardisasi, aspek memperkenalkan EDGE dalam jaringan GSM, dan kapasitas dan kinerja cakupan.

EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution) berbicara tentang teknologi komunikasi mobile di masa sekarang yang berubah dari evolusi teknologi GSM. Ini adalah langkah berikutnya dalam evolusi dari GSM dan IS-136. Teknologi EDGE memfasilitasi kecepatan transmisi data yang lebih baik dengan efisiensi spektrum ditingkatkan dan bagian terbaik dari EDGE kemampuan mendukung aplikasi baru dan meningkatkan kemampuan komunikasi mobile. EDGE juga dapat dikenal sebagai versi diperpanjang GPRS oleh karena itu juga disebut EGPRS.

EGPRS mampu menawarkan kecepatan data dari 384 kbps, secara teoritis, hingga 473,6 kbps. Dari hasil pengukuran yang dilakukan di BTS Pare-Pare diketahui bahwa pada BTS tersebut memiliki 4 sektor atau sektorisasi 90° , dimana hasil datanya itu berupa *Tx Power*, *Latency*, *Data Pengiriman Data Paket Downlink* dan *throughput*.

Kata Kunci : EDGE,GSM,GPRS, *Tx Power*, *Latency*, *Data Pengiriman Paket Data Downlink*, *Throughput*.

ABSTRACT

Conditions and needs of mobile internet technology is becoming increasingly accompanied by the increasing needs of data access. It also gives the reasons behind the development of the concept of EDGE, including the background and the standardization effort, aspects of introducing EDGE in GSM, and the capacity and coverage performance. EDGE stands for Enhanced Data rates for GSM Evolution.

EDGE most talked about technologies in mobile communication technology in recent times and transformed into the evolution of GSM technology is the most widely used. This is the next step in the evolution of GSM and IS-136. EDGE technology facilitating data transmission speeds are better with improved spectrum efficiency and the best part of the EDGE capability to support new applications and enhance the capabilities of mobile communications. EDGE can also be known as the extended version of GPRS is therefore also called EGPRS.

*EGPRS is able to offer data speeds of 384 kbps, theoretically, up to 473.6kbps. From the results of measurements made diBTS Pare-Pare is known that the BTS has 4 sectors or sectorization 90° , where the data in the form *Tx Power*, *Latency*, *Data Downlink Packet Data Delivery* and *throughput*.*

Keywords: EDGE, GSM, GPRS, *Tx Power*, *Latency*, *Data Delivery Package Downlink Data*, *Throughput*.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 dan jaringan GSM yang didesain untuk membagi sumber daya kanal radio secara dinamis antara layanan *packet service* dengan layanan *circuit switch* GSM. EDGE memberikan akses data rate mencapai 473.6 kbps, 3 kali jika dibandingkan generasi sebelumnya (GPRS) dalam hal pengiriman data secara paket. [www.sttelkom.ac.id]

EDGE mengalami perkembangan dari beberapa generasi terdahulu. Perkembangan teknologi ini didahului oleh AMPS sebagai teknologi komunikasi seluler generasi pertama pada tahun 1978, hingga sekarang (tahun 2006), perkembangannya sudah sampai pada teknologi generasi ke-4, walaupun masih dalam tahap penelitian dan uji coba. GSM sendiri sebagai salah satu teknologi komunikasi mobile generasi kedua, merupakan teknologi yang saat ini paling banyak digunakan di berbagai negara. Dalam perkembangannya, GSM yang mampu menyalurkan komunikasi suara dan data berkecepatan rendah (9.6 - 14.4 kbps), kemudian berkembang menjadi GPRS yang mampu menyalurkan suara dan juga data dengan kecepatan yang lebih baik, 115 kbps. Pada fase selanjutnya, meningkatnya kebutuhan akan sebuah sistem komunikasi mobile yang mampu menyalurkan data dengan kecepatan yang lebih tinggi, dan untuk menjawab kebutuhan ini kemudian diperkenalkanlah EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*) yang mampu menyalurkan data dengan kecepatan hingga 3 kali kecepatan GPRS, yaitu 384 kbps. Pada pengembangan selanjutnya, diperkenalkanlah teknologi generasi ketiga, salah satunya UMTS

1.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari parameter-parameter kualitas Jaringan EDGE
2. Untuk menganalisis throughput data pada jaringan EDGE

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah ditekankan pada :

1. Membahas basis teknologi EDGE
2. Membahas tentang throughput jaringan EDGE
3. Membahas konfigurasi jaringan EDGE

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam laporan proyek akhir ini hanya terbatas pada masalah-masalah sebagai berikut:

1. Proses Implementasi pengukuran Jaringan EDGE
2. Membahas throughput pada jam sibuk serta tidak sibuk

1.5. Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan proyek akhir ini, diperlukan beberapa metode penelitian untuk merealisasikan proyek akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Pencarian data baik melalui buku, majalah maupun situs internet untuk dijadikan referensi dalam pengerjaan proyek akhir ini

2. Analisis

Menganalisis data yang berkaitan dengan materi yang dibahas dalam proyek akhir ini.

3. Observasi

Mengamati cara kerja sistem PDCH di GPRS

4. Riset dan aplikasi

Mencari data trafik pada jaringan GPRS (PDCH) di PT. INDOSAT

II. DASAR TEORI

2.1 PENGERTIAN GPRS

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. EDGE memberikan akses data rate mencapai 473.6 kbps, atau 3 kali jika dibandingkan generasi sebelumnya (GPRS) dalam hal pengiriman data secara paket.[2]

EDGE memungkinkan transmisi data kecepatan hingga 384 Kbps dalam bentuk *packet-switched*. Hal ini dicapai dalam sama GSM pita frekuensi dan 800 yang ada, 900, 1800, dan frekuensi 1900 MHz. Ide di balik EDGE adalah untuk meningkatkan data rate yang dapat dicapai dengan operator radio GSM 200-kHz dengan mengubah jenis modulasi yang digunakan saat masih bekerja dengan yang ada node jaringan GSM dan GPRS. Modulasi baru yang diperkenalkan adalah delapan fase-shift keying (8-PSK).

Beberapa negara seperti Amerika Serikat, untuk operator yang tidak memiliki Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) lisensi, EDGE dapat menyediakan layanan multimedia yang akan dibawa oleh jaringan 3G dan yang tidak dapat didukung oleh GPRS sistem. Itulah mengapa EDGE juga dapat dilihat sebagai standar 3G. Sejak EDGE dapat dianggap sebagai solusi murah, juga dapat digunakan oleh operator yang sudah memiliki jaringan GPRS dan UMTS lisensi untuk menyediakan layanan 3G di dalam kawasan di mana cakupan UMTS tidak akan hemat biaya. Evolusi dari GPRS ke EDGE disebut EGPRS. Kadang-kadang juga disebut EDGE Classic. EGPRS didasarkan pada arsitektur jaringan yang sama seperti GPRS. Hal ini memungkinkan throughputs sampai dengan 475 Kbps untuk penerima mendukung Rx pada delapan slot waktu. Antarmuka yang paling terpengaruh adalah radio interface, karena pengenalan modulasi radio baru. Dampak utama yang terletak di bagian BSS dari jaringan dan MS. EDGE juga merupakan evolusi dari standar USA IS-136. Standarisasi.[3] EDGE memungkinkan operator dan produsen AS untuk memiliki global standar solusi untuk jaringan packet switched. EDGE, yang sebelumnya berdiri untuk kecepatan data yang disempurnakan untuk evolusi GSM, sekarang berdiri untuk ditingkatkan kecepatan data untuk evolusi global. EGPRS merupakan evolusi langsung dari GPRS. Ini menggunakan kembali konsep yang sama dan berdasarkan arsitektur yang sama persis seperti GPRS. Pengenalan EGPRS tidak berdampak pada jaringan core GPRS. Modifikasi utama dihubungkan dengan antarmuka radio. Konsep EGPRS bertujuan memungkinkan transmisi data dengan lebih tinggi Tingkat bit dari GPRS. Pada dasarnya, EGPRS bergantung pada skema modulasi baru dan CSS baru untuk antarmuka udara, sehingga memungkinkan untuk mengoptimalkan data throughput berkaitan dengan kondisi propagasi radio. Sembilan modulasi dan skema pengkodean (MCSs) diusulkan untuk komunikasi paket data yang disempurnakan, menyediakan kecepatan data mentah RLC berkisar antara 8,8 Kbps (minimal nilai per slot waktu di bawah kondisi terburuk radio propagasi) sampai dengan 59,2Kbps (nilai maksimum dicapai per slot waktu berdasarkan propagasi radio terbaik kondisi). tarif data di atas 17,6 Kbps mengharuskan modulasi 8-PSK digunakan di udara bukan modulasi GMSK biasa. memberikan yang throughputs berhubungan dengan berbagai MCSs. Di atas layanan yang sama seperti GPRS,

EGPRS memberikan yang baru karena laju bit yang lebih tinggi. Selain itu, pada dasarnya menawarkan dua kali kapasitas suatu jaringan GPRS. Memang, meskipun bit rate modulasi adalah naik karena faktor modulasi baru, yang memungkinkan maksimal throughput yang tiga kali lebih tinggi, kapasitas jaringan tidak dikalikan dengan tiga. Hal ini disebabkan *rasio carrier-to-interferensi (C/I)* variasi dalam jaringan. Tergantung pada saluran posisi MS, lebih atau kurang coding akan diperlukan untuk transmisi dioptimalkan, menyebabkan rata-rata throughput lebih rendah dari yang maksimum.[4]

EGPRS menyediakan sarana yang paling hemat biaya untuk menyediakan layanan 3G dalam spektrum yang ada. Hal ini memungkinkan operator untuk memberikan layanan 3G baru dengan meningkatkan GSM mereka yang ada / GPRS infrastruktur nirkabel. Hardware modifikasi dalam jaringan terbatas pada penambahan EDGE baru transceiver unit di setiap sel. Unit ini dapat ditambahkan pada pelengkap pada perangkat yang telah digunakan. *Enhanced Data rate GSM Evolution (EDGE)* (juga dikenal sebagai *Enhanced GPRS (EGPRS)*, atau *IMT Single Carrier (IMT-SC)*, atau tarif *Enhanced Data for Global Evolution*) adalah teknologi telepon digital selular yang memungkinkan peningkatan kecepatan transmisi data sebagai ekstensi ke belakang yang kompatibel dengan GSM. EDGE dianggap sebagai teknologi radio pra-3G dan merupakan bagian dari definisi 3G ITU, EDGE ditempatkan di jaringan GSM dimulai pada tahun 2003 -. awalnya oleh Cingular (sekarang AT & T) di Amerika Serikat.

2.2 KELEBIHAN EDGE

1. EDGE dapat memberikan akses data rate mencapai 473.6 kbps .
2. EDGE sangat mudah diimplementasikan dalam jaringan
3. EDGE sebagai solusi untuk memberikan akses data rate yang tinggi dengan tidak membutuhkan biaya yang sangat besar guna menuju era komunikasi generasi ketiga (3G).
4. Bila dibandingkan dengan platform lain, kecepatan transmisi EDGE 3-4 x dari transmisi melalui kabel telepon, 2 x kecepatan CDMA 2000 1X

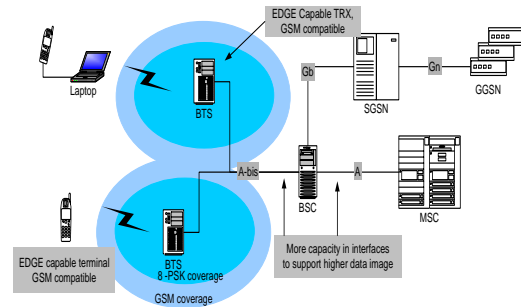
2.3 Perbandingan Antara Jaringan EDGE dengan CDMA dan Kabel Telpon

Jaringan EDGE, mampu mentransfer dan melakukan kecepatan data data hingga mencapai 384 kbps atau secara teorinya mencapai 473,6 kbps.

Sedangkan pada jaringan CDMA, mampu melakukan kecepatan data hingga mencapai 73,5 Mbps. Umumnya ISP (*Internet Service Provider*) menggunakan modem berkecepatan 56 Kbps. Sedangkan kecepatan jaringan telepon masih berkisar antara 9,6 Kbps hingga 28,8 Kbps.

2.4 ARSITEKTUR EDGE

Jaringan arsitektur EDGE, dengan SGSN dan BTS, serta peng-update-an software pada SGSN *Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE)* merupakan salah satu standar untuk komunikasi data wireless yang diimplementasikan pada jaringan selular GSM dan merupakan tahapan lanjutan dalam evolusi menuju *mobile multimedia communication*. EDGE merupakan evolusi terakhir teknologi sistem selular GSM menuju UMTS/UTRAN (*UMTS Terrestrial Radio Access Network*) dengan kecepatan paket data 473,6 kbps.



Gambar 2.1 Arsitektur jaringan EDGE

Pada arsitektur jaringan EDGE yang mengalami perubahan pada BTS, yakni penambahan sistem modulasi perangkat pemancar dan penerima untuk modulasi 8-PSK pada BTS lama, sehingga BTS yang baru dapat melayani system EDGE/GPRS dan juga GSM/GPRS. Pada BSC, untuk PCU terdapat penambahan software agar dapat berkomunikasi

MS (Mobile Station)

Perangkat selular yang terhubung langsung dengan jaringan GSM

BSS (Base Station System)

BSS terdiri dari BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC (*Base Station Controller*). Di BSS sinyal radio dari BSS akan diterima oleh BTS dan selanjutnya diteruskan ke BSC. BSC menangani sinyal yang dikirimkan oleh beberapa BTS.

SGSN (Serving GPRS Support Node)

SGSN adalah komponen utama jaringan GPRS. SGSN akan meneruskan paket data dari/ke MS.

GGSN (Gateway GPRS Support)

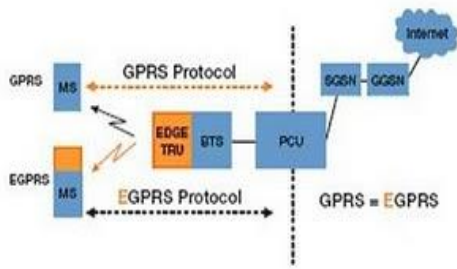
GGSN juga merupakan komponen utama jaringan GPRS. GGSN mengubah paket data GSM dari SGSN menjadi paket TCP/IP. GGSN dan SGSN digunakan sebagai penghitung pembayaran pemakaian internet.

SGSN (Serving GPRS Support Node)

Fungsi SGSN sama seperti fungsi MSC pada jaringan GSM yang berfungsi dalam Mobility Management, Chipping, kompresi data, paging, perhitungan trafik, charging, security, dan mengatur proses pengaksesan data, SGSN akan berhubungan dengan MSC/VLR dalam jaringan GSM via Gs interface. Hubungan tersebut digunakan menyatukan interkoneksi antara GPRS dan GSM ketika resource yang sama sedang digunakan oleh kedua teknologi tersebut. SGSN dihubungkan ke base station dengan menggunakan *frame relay*

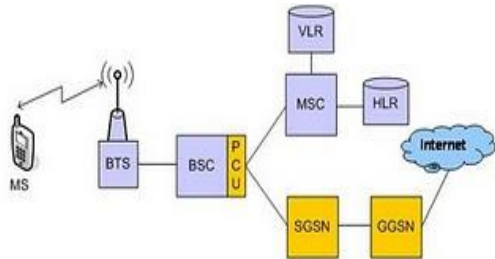
2.5 Implementasi EDGE

Seperti namanya, EDGE adalah teknologi yang dikembangkan dengan teknologi dasar GSM dan GPRS. Sebuah sistem EDGE dikembangkan dengan tetap menggunakan perangkat yang terdapat pada jaringan GSM/GPRS. Jadi EDGE tidak bisa sendiri. Sebuah sistem GPRS terdiri dari SGSN (*Serving GPRS Support Node*) dan GGSN (*Gateway GPRS Support Node*), yang merupakan jaringan corenya, yang ditambahkan pada sebuah jaringan GSM sebelumnya. Sedangkan pada sisi radionya, jaringan GPRS membutuhkan penambahan PCU pada perangkat radio jaringan GSM sebelumnya Gambar di bawah ini menunjukkan implementasi jaringan EDGE secara umum



Gambar 2.2 Implementasi jaringan EDGE

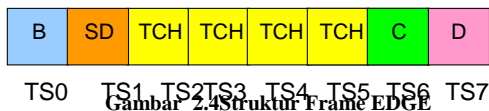
pengimplementasian EDGE pada jaringan existing GPRS hanya memerlukan penambahan pada sisi radio aksesnya saja. Sedangkan pada sisi core network-nya, EDGE menggunakan perangkat dan protocol yang sama dengan yang digunakan pada jaringan GPRS sebelumnya. Perbedaan jaringan GPRS dan EDGE hanya terdapat pada sisi radio aksnya saja, sedangkan pada sisi jaringan corenya, EDGE dan GPRS menggunakan equipment dan protocol yang sama. Sebuah jaringan GPRS dapat diupgrade menjadi sebuah jaringan dengan sistem EDGE hanya dengan menambahkan sebuah EDGE Transceiver Unit (TRU) pada sisi radio aksesnya. Gambar di bawah ini menunjukkan blok diagram sebuah jaringan GPRS yang diupgrade menjadi EDGE secara umum.



Gambar 2.3 Blok Diagram GPRS yang di Upgrade

2.6 Struktur Frame EDGE

Alokasi *dedicated timeslot* EDGE (tipe ini digunakan oleh vendor nokia), yaitu menempatkan *timeslot dedicated* EDGE yang khusus untuk data dan *common atau default timeslot* yang dapat digunakan baik untuk suara atau data dimana jumlahnya lebih besar daripada *timeslot dedicated*, sedangkan jumlah *timeslot dedicated* tergantung aplikasi dari operator.



Keterangan :
 B = BCCH/CCCH *timeslot* untuk EDGE/GPRS/ GSM signaling
 SD = SDCCH *timeslot* untuk GSM signaling
 E = *timeslot* khusus EDGE
 G = *timeslot* khusus GPRS
 TCH = *timeslot* yang digunakan untuk *circuit switch Sharing/interleaving timeslot* EDGE dan GPRS yaitu menempatkan *timeslot* khusus untuk dipergunakan oleh EDGE dan GPRS. Apabila pada saat *timeslot* tersebut dipakai oleh EDGE dan ingin digunakan juga oleh GPRS maka akan terjadi *sharing* penggunaan *timeslot*.



TS0 TS1 TS2 TS3 TS4 TS5 TS6 TS7
 Gambar 2.5 Sharing timeslot EDGE dan GPRS

2.7 Coding Scheme pada EDGE

EDGE (*Enhanced Data Rate For GSM Evolution*) memperkenalkan Sembilan macam MCS, yaitu MCS-1 sampai MCS-9 yang ditentukan oleh jenis modulasi, seperti yang terlihat pada table dibawah ini, *Coding Scheme* yang baru ini dapat menghasilkan kecepatan data yang lebih tinggi dari GPRS. Dengan adanya EDGE, skema coding yang dapat digunakan sampai MCS-9 yang memiliki kecepatan bitrate hingga 59,2Kbps, sehingga bitrate total yang dapat dicapai dengan alokasi delapan timeslot sebesar 473,6 KB.

Tabel 2.1 Coding Scheme pada EDGE

Scheme	Modulation	Maksimum Throughput per timeslot (kbps)
MCS-9	8-PSK	59.2
MCS-8	8-PSK	54.4
MCS-7	8-PSK	44.8
MCS-6	8-PSK	29.6
MCS-5	8-PSK	22.4
MCS-4	GMSK	17.6
MCS-3	GMSK	14.8
MCS-2	GMSK	11.2
MCS-1	GMSK	8.8

III. PROSEDUR PROSES PACKET DATA CHANNEL PRE-EMPTABILITY DI BTS

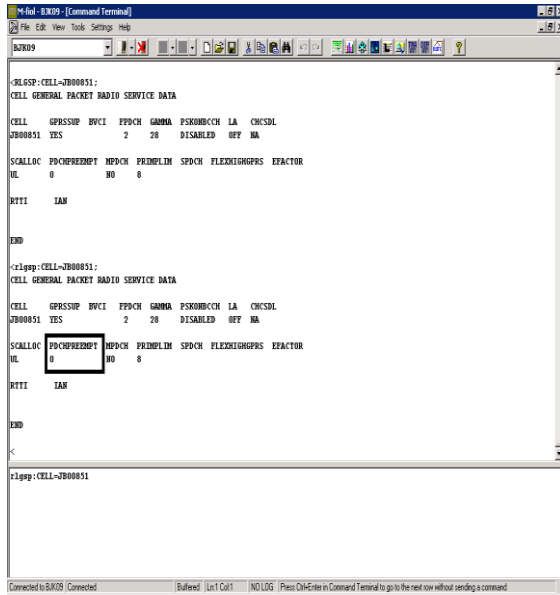
Setiap cell (BTS) di GSM memiliki ketentuan sebagai berikut:
 1 cell = 4 TRX, TRX untuk kapasitas radio (voice/data)
 1 TRX = 8 timeslot
 1 cell = 8 x 4 TRX = 32 timeslot

TS ini bisa dipakai untuk channel yg berbeda-beda di GSM. Berikut adalah penjelasannya :

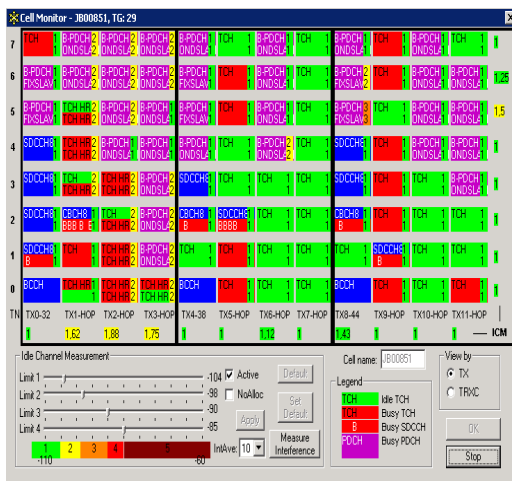
- BCCH (*Broadcast Control Channel*) merupakan kanal *downlink* yang memberikan informasi dari BTS ke MS mengenai jaringan, sel yang kedatangan panggilan, dan sel-sel di sekitarnya. Channel ini lah yang dipakai supaya handset dapat sinyal dari BTS.
- SDCCH (*Stand-alone Dedicated Control Channel*) channel ini yg dipakai untuk call setup/awal untuk melakukan panggilan telepon dan SMS. SDCCH ini sendiri untuk 1 TS bisa dibagi-bagi lagi menjadi 8 Sub-TS, jadi dalam 1 waktu yang sama 8 user bisa memakai SDCCH bersamaan untuk melakukan panggilan atau SMS. Karena untuk panggilan setelah Call Setup established akan pindah dan menggunakan TCH.
- TCH sisa TS yg belum dipakai bisa digunakan untuk TCH (channel yang dipakai untuk percakapan suara). TCH sifatnya eksklusif, jadi 1 TS hanya bisa digunakan oleh 1 user dalam waktu yang sama.
- PDCH Untuk GPRS harus ada 1 channel yg ditambah di BTS supaya bisa digunakan untuk komunikasi data, yaitu PDCH. PDCH sama seperti TCH, hanya bisa diduduki 1

user dalam waktu yang sama. Karena operator-opertaor biasanya lebih memprioritaskan suara dari pada data, biasanya TS yang dikonfigurasi sebagai PDCH jauh lebih sedikit dari pada TCH. Dan kadang yang dikonfigurasi adalah sebagian static PDCH dan sebagian dynamic PDCH (TS PDCH yang bisa dipakai sebagai TCH apabila diperlukan).

3.1 MONITORING PDCH DI BTS



Gambar 3.2 software M-fiol command terminal [10]



Gambar 3.3 cell monitor pendudukan trafik di BTS [11]

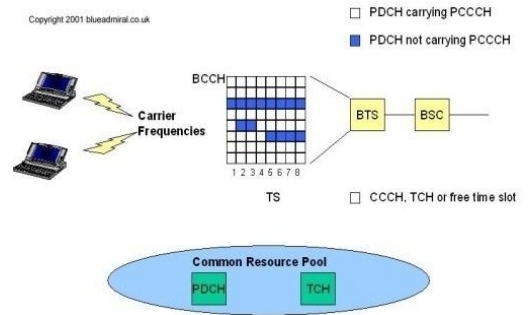
Keterangan di dalam cell monitor :

1. Merah : sedang di pakai untuk telepon
2. Hijau : idle/kosong (tidak sedang di pakai)
3. Biru : sedang melakukan sms dan handset dapat sinyal dari BTS
4. Ungu : sedang melakukan komunikasi data / GPRS
5. Fix : pendudukan tetap GPRS, tidak akan diganti oleh voice
6. On demand : - belum diaktifkan PDCH pre-emptability, bisa diganti oleh voice

7. Sudah diaktifkan PDCH pre-emptability, tidak akan diganti oleh voice

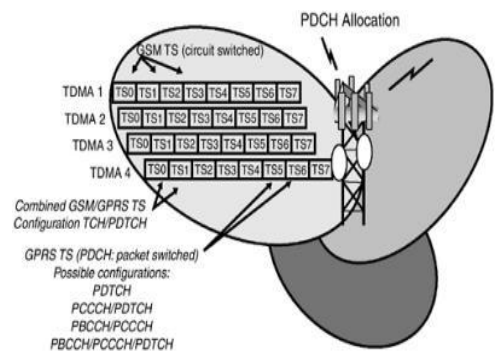
3.2 ALOKASI PDCH DI BTS

Berikut akan menjelaskan bagaimana PDCH dialokasikan :



Gambar 3.4 alokasi PDCH

1. PDCH di alokasikan ke PCU yang menugaskan saluran untuk MSS GPRS berbeda tergantung pada permintaan lalu lintas GPRS.
2. Saluran yang di alokasikan untuk GPRS (PDCH) di alokasikan dalam set maksimum empat slot waktu berturut-turut, seperti menetapkan disebut PEST
3. Sebuah MS hanya dapat ditugaskan PDCH dari satu PEST
4. Membatasi jumlah maksimum slot yang ditetapkan sampai empat yang dapat PDCH alokasikan dalam sel, kecuali jumlah TCH tersedia. [12]



Gambar 3.5 Berbagi slot waktu antara GSM dan GPRS

PDCH dapat dialokasikan dengan cara - cara yang berbeda yaitu sebagai berikut :

1. Dedicated PDCH

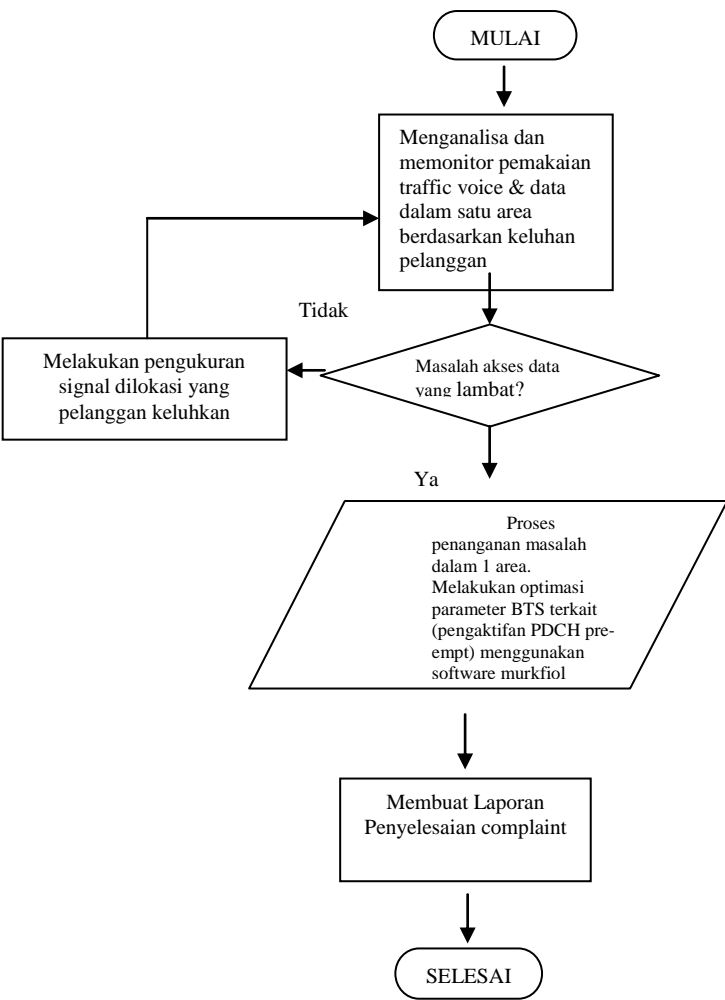
Dedicated PDCH hanya dapat digunakan untuk GPRS, operator dapat menentukan antara nol dan delapan berdedikasi PDCH per sel, alasan didedikasikan PDCH adalah untuk memastikan bahwa selalu ada sumber daya GPRS dalam sel. Untuk beberapa operator bisa menentukan ke mana mereka khusus PDCH yang akan berada. Namun dari sudut pandang radio, saluran non melompat pada BCCH carrier umumnya tidak setara lalu lintas saluran pada frekuensi lain. Operator dapat memutuskan apakah PDCH harus dialokasikan pada frekuensi-hopping BCCH non primer atau sekunder pilihan, atau dengan preferensi.
2. On demand PDCH

On-demand PDCH dapat pra-empted oleh circuit switched panggilan masuk dalam sel padat, harus

dicatat bahwa dalam HSCSD, pengguna tidak dapat mendapatkan lebih dari satu saluran melalui prosedur pra-emption. Tidak ada batasan fisik pada berapa banyak pada permintaan PDCH bisa dalam sel. Namun jumlah permintaan PDCH pada tergantung pada bagaimana banyak packet switched lalu lintas ada, upto membatasi sirkuit mana lalu lintas mulai diaktifkan.

3. Master PDCH
 master PDCH (MPDCH), adalah PDCH membawa PBCCH dan PCCCH, serta lalu lintas GPRS. PCCCH membawa semua pengendalian yang diperlukan isyarat untuk memulai lalu lintas paket. Dalam standar tersebut, MPDCH disebut "PDCH membawa PBCCH". singkatan MPDCH hanya digunakan dalam sistem Ericsson. Yang PDCH diarahkan pertama yang dialokasikan menurut operator preferensi tentang BCCH-hopping non akan dikonfigurasi sebagai MPDCH. Berikut PDCH yang dialokasikan hanya akan membawa GPRS lalu lintas dan terkait isyarat. Namun dalam sel tanpa MPDCH (yaitu tidak PDCH khusus dialokasikan) saluran kontrol biasa seperti BCCH, RACH dll, akan menangani penyiaran dan sinyal ke GPRS ponsel.

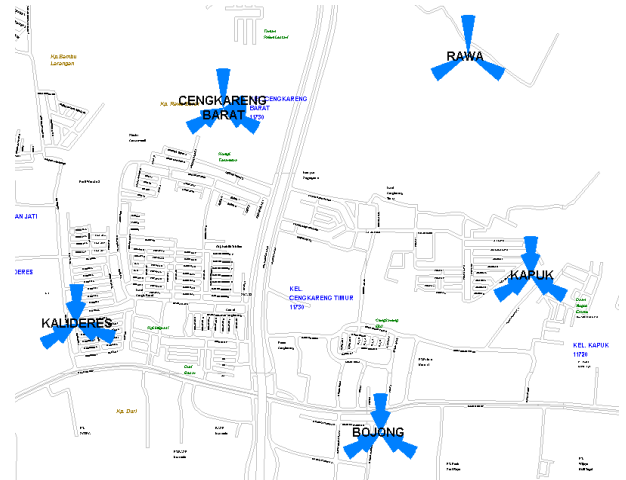
3.3 PROSEDUR PENGONTROL PENDUDUKAN KANAL GPRS DI BTS MELALUI PDCH



Gambar 3.6 flow chart PDCH

3.4 PENGAKTIFAN PDCH PRE-EMPTABILITY

PDCH akan diaktifkan pada salah satu wilayah Jakarta Barat yaitu kelurahan Cengkareng



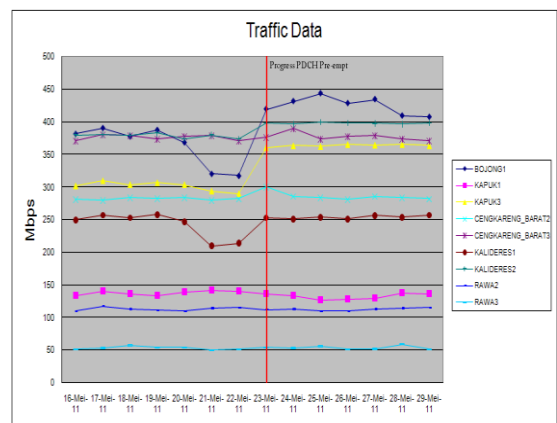
Gambar 3.7 peta wilayah Cengkareng [13]

Wilayah Cengkareng yang akan diaktifkan PDCH pre-emptability antara lain :

1. BTS Bojong 1
2. BTS Kapuk 1
3. BTS Kapuk 3
4. BTS Cengkareng barat 2
5. BTS Cengkareng barat 3
6. BTS Kalideres 1
7. BTS Kalideres 2
8. BTS Rawa 2
9. BTS Rawa 3

3.5 PARAMETER PDCH PRE-EMPTABILITY

Parameter menggunakan command OSS untuk mengaktifkan PDCH di BTS memakai nominal yes atau no, dan hasilnya throughput data satuannya Mbps. Throughput data adalah jumlah traffic data yang di pakai oleh pengguna seluler. Penelitian dilakukan selama 14 hari (2 minggu). Pengaktifan PDCH pre-emptability pada jam 00.00 tanggal 23 mei 2011



Gambar 3.8 throughput data

IV. ANALISA HASIL PROSES PACKET DATA CHANNEL (PDCH) PRE-EMPTABILITY

Landasan penggunaan PDCH (Packet Data Channel)

BTS	16	17	18	19	20	21	22
	5	5	5	5	5	5	5
	11	11	11	11	11	11	11
BOJONG1	420	423	444	429	435	410	408
KAPUK1	136	134	127	129	130	138	137
KAPUK3	361	363	364	366	365	366	364
CENGKARENG_ BARAT2	300	286	284	281	286	284	282
CENGKARENG_ BARAT3	376	390	374	378	379	374	371
KALIDERES1	253	251	254	251	256	254	257
KALIDERES2	399	397	400	399	398	397	399
RAWA2	112	113	110	110	113	114	115
RAWA3	54	53	56	51	52	59	51

untuk keluhan pelanggan terhadap akses data yang lambat dalam satu area, maka perlu mengaktifkan pre-emptability supaya pendudukan trafik GPRS tidak terganggu dengan jumlah voice didalam perangkat BTS, dan memudahkan pelanggan untuk selalu berhubungan dengan dunia maya tanpa adanya gangguan lagi.

4.1 MASALAH AKSES DATA ATAU GPRS YANG LAMBAT

Berikut faktor-faktor yang menyebabkan masalah akses data lambat :

1. Kondisi signal yang buruk
2. Jumlah pemakai komunikasi suara di BTS meningkat mencapai jumlah kapasitas maksimum, akibatnya kanal data untuk akses internet menjadi tidak tersedia. Koneksi akses internet akan terputus atau pasokan data dihentikan (0 Kbps) untuk sementara. [15]
3. Kapasitas Bandwidth sudah tidak mencukupi, maka koneksi ke server menjadi terputus
4. Kapasitas server, setiap server mempunyai batas kemampuan maksimum jumlah akses yang bisa dilayani secara bersamaan. Bila jumlah ini dilampaui sering kali server tidak lagi akan merespon atau terputus

4.2 ANALISA CELL MONITOR PENDUDUKAN

Nama BTS	Jumlah	Rata-rata
Bojong 1	2547	363.85
Kapuk 1	966	138
Kapuk 3	2111	301.57
Cengkareng Barat 2	1974	282
Cengkareng Barat 3	2632	376
Kalideres 1	1689	241.28
Kalideres 2	2651	378.71
Rawa 2	790	112.85
Rawa 3	370	52.85

TRAFIK DI BTS

Sebelum mengaktifkan pre-emptability di BTS terlebih dahulu cell monitor digunakan untuk menunjukkan pendudukan trafik di BTS, berikut adalah cell monitor di BTS Bojong seperti pada gambar 3.3 :

BTS	16	17	18	19	20	21	22
	5	5	5	5	5	5	5
	11	11	11	11	11	11	11
BOJONG1	382	391	378	388	369	321	318
KAPUK1	134	140	136	134	139	142	141
KAPUK3	302	310	304	307	304	294	290
CENGKARENG_ BARAT2	281	280	284	283	284	280	282
CENGKARENG_ BARAT3	371	380	379	374	378	379	371
KALIDERES1	250	257	253	258	247	210	214
KALIDERES2	380	381	379	383	374	380	374
RAWA2	110	117	113	111	110	114	115
RAWA3	51	53	57	54	54	50	51



Tiap 1 sektor minimal mempunyai 2 fix PDCH (fix tidak bisa diganti oleh voice/bersifat tetap). Ada atau tidak ada pengguna GPRS di fix PDCH maka time slot tidak akan berubah menjadi signaling . Jika 1 sektor penuh sama voice, sedangkan belum mengaktifkan pre-emptability maka PDCH bisa diganti oleh voice. Untuk on demand kalau tidak ada pemakaian maka bisa berubah jadi voice. Pre-emptability merupakan fitur dari on demand. Sisa dari time slot yang idle bisa digunakan untuk voice atau PDCH on demand tetapi PDCH nya tidak fix sesuai dengan on demand berdasarkan permintaan. Kalau pelanggan susah telepon karena voice telah tergeser oleh PDCH, time slot voice bisa di handle sama BTS tetangganya yang menjadi relasi BTS tersebut dengan merubah kapasitasnya.

4.3 DATA PDCH SEBELUM DAN SETELAH MENGAKTIFKAN PRE-EMPTABILITY [14]

Data PDCH sebelum mengaktifkan pre-emptability (Mbps) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jumlah dan Rata-rata throughput sebelum mengaktifkanpre-emptability pre-emptability di BTS (Mbps)

Tabel 4.3 Jumlah dan Rata-rata throughput setelah mengaktifkan pre-emptability

Tabel 4.2 throughput data sebelum mengaktifkan

Tabel 4.4 throughput data sebelum mengaktifkan pre-emptability di BTS (Mbps)

Analisa data PDCH sebelum dan setelah mengaktifkan pre-emptability. Dari rata-rata throughput data diatas maka dapat di analisa sebagai berikut :

1. BTS Bojong 1

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 2547 Mbps, dengan rata-rata, 363.85 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 2978 Mbps dengan rata-rata 425.42 Mbps. Jadi BTS Bojong 1 merupakan kawasan perkantoran yang lebih banyak menggunakan GPRS dibandingkan pemakaian telepon, dilihat dari diagram trafik data yang lebih tinggi dibandingkan trafik voice, Kondisi signal yang bagus untuk melakukan komunikasi data, signal yang bagus antara -85dBm sampai -10dBm. BTS Kapuk 1 merupakan throughput data tertinggi dari BTS-BTS lain

2. BTS Kapuk 1

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 966 Mbps, dengan rata-rata 138 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS menurun menjadi 931 Mbps dengan rata-rata 133 Kbps, tidak ada peningkatan setelah mengaktifkan pre-emptability dan berkurangnya pemakaian GPRS karena merupakan kawasan pasar, yang kapasitas servernya mempunyai maksimum jumlah akses yang bisa dilayani secara bersamaan jadi server tidak akan lagi merespon. Tetapi dilihat dari diagram trafiknya pemakaian GPRS lebih tinggi dibandingkan trafik voice dengan kondisi signal yang sedang antara -95dBm sampai -86dBm

3. BTS Kapuk 3

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 2111 Mbps dengan rata-rata 301.57 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 2549 Mbps dengan rata-rata 364.14 Mbps. Jadi BTS kapuk 3 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan pemakaian telepon karena merupakan kawasan pemerintahan, dilihat dari diagram trafiknya pemakaian GPRS lebih tinggi dibandingkan trafik voice hal itu disebabkan karena kapasitas servernya mencukupi untuk melakukan komunikasi data, kondisi signal yang bagus antara -85dBm sampai -10dBm

4. BTS Cengkareng Barat 2

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 1974 Mbps dengan rata-rata 282 Mbps, dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 2003 Mbps dengan rata-rata 286.14 Mbps. Jadi BTS Cengkareng Barat 2 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan telepon karena merupakan kawasan perkantoran yang lebih banyak menggunakan GPRS dibandingkan pemakaian telepon, kapasitas trafik data yang lebih tinggi dibandingkan trafik voice, Kondisi signal yang bagus untuk melakukan komunikasi data, signal yang sedang antara -95dBm sampai -86dBm.

5. BTS Cengkareng Barat 3

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 2632 Mbps dengan rata-rata 376 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 2642 Mbps dengan rata-rata 377.42 Mbps. Jadi BTS Cengkareng Barat 3 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan telepon karena merupakan kawasan sekolah dan kampus. Diagram trafik data lebih tinggi dibandingkan trafik voice jadi permintaan pemakaian GPRS lebih banyak dengan kondisi signal yang bagus antara -85dBm sampai -10dBm yang kapasitas server dan bandwidthnya mencukupi untuk melakukan komunikasi data

6. BTS Kalideres 1

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 1689 Mbps dengan rata-rata 241.28 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 1776 Mbps dengan

rata-rata 253.71 Mbps. Jadi BTS Kalideres 1 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan telepon karena merupakan kawasan perkantoran diagram trafik data lebih tinggi dibandingkan trafik voice, kondisi signal yang bagus antara -85dBm sampai -10dBm

7. BTS Kalideres 2

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 2651 Mbps dengan rata-rata 378.71 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 2789 Mbps dengan rata-rata 398 Mbps. Jadi BTS Kalideres 2 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan telepon karena merupakan kawasan perkantoran sama seperti BTS Kalideres1

8. BTS Rawa 2

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 790 Mbps dengan rata-rata 112.85 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS menurun menjadi 787 Mbps dengan rata-rata 112.42 Mbps, tidak ada peningkatan setelah diaktifkan pre-emptability, jadi BTS Rawa 2 lebih banyak pemakaian telepon dibandingkan GPRS karena merupakan kawasan pasar tetapi dilihat dari diagram

Nama BTS	Jumlah	Rata-rata
Bojong 1	2978	425.42
Kapuk 1	931	133
Kapuk 3	2549	364.14
Cengkareng Barat 2	2003	286.14
Cengkareng Barat 3	2642	377.42
Kalideres 1	1776	253.71
Kalideres 2	2789	398.42
Rawa 2	787	112.42
Rawa 3	376	53.71

trafiknya pemakaian trafik data lebih tinggi dibandingkan trafik voice dengan kondisi signal yang bagus antara -85dBm sampai -10dBm

9. BTS Rawa 3

Sebelum mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS sebesar 370 Mbps dengan rata-rata 52.85 Mbps dan setelah mengaktifkan pre-emptability jumlah pemakaian GPRS naik menjadi 376 Mbps dengan rata-rata 53.71 Mbps, jadi BTS Rawa 3 lebih banyak pemakaian GPRS dibandingkan telepon karena merupakan kawasan perkampungan. Diagram trafik voice lebih tinggi dibandingkan trafik data yang kapasitas servernya sudah melebihi kapasitas maksimum dengan kondisi signal yang sedang antara -95dBm sampai -86dBm BTS Rawa 3 merupakan throughput data terendah dari BTS-BTS lain

Rumus persentase kenaikan throughput sebagai berikut :

$$\% \text{kenaikan throughput} = \frac{\text{Rata-rata setelah} - \text{Rata-rata sebelum}}{\text{Rata-rata sebelum}} \times 100\%$$

Tabel 4.5 persentase kenaikan throughput

Analisa persentase naik/turun throughput data .

Rata-rata persentase throughput data yang naik setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 0.37% - 20.74% yaitu yang terdiri dari BTS Bojong 1, BTS Kapuk 3, BTS cengkareng barat 2, BTS Cengkareng barat 3, BTS Kalideres 1, BTS Kalideres 2,

dan BTS rawa3, persentase tersebut bisa naik karena banyaknya kapasitas TRX di BTS untuk pemakaian GPRS, BTS-BTS tersebut lebih banyak menggunakan GPRS dibandingkan pemakaian telepon dan kondisi signal yang bagus untuk pemakaian GPRS.

Sedangkan rata-rata persentase yang turun setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 0.38% - 3.62% yaitu terdiri dari BTS kapuk1, dan Rawa2. Persentase tersebut bisa turun karena BTS-BTS tersebut lebih banyak menggunakan telepon dibandingkan pemakaian GPRS, kondisi signal yang buruk, dan kurangnya kapasitas untuk pemakaian GPRS di BTS.

Keuntungan mengaktifkan pre-emptability :

1. Loyal data : cepat datanya
2. Data penjualan naik : iklan broadband semakin banyak dimana-mana
3. Mobilitas tinggi : dapat berinternet secara puas dimana pun dan kapanpun.
4. Image : menjaga citra baik perusahaan

Kerugian mengaktifkan pre-emptability :

1. Pelanggan tidak bisa melakukan panggilan telepon

Nama BTS	Rata-rata sebelum	Rata-rata setelah	persentase naika/turun
BOJONG1	363.85	425.42	16.90%
KAPUK1	138	133	3.62%
KAPUK3	301.57	364.14	20.74%
CENKARENG_BARAT2	282	286.14	1.46%
CENKARENG_BARAT3	376	377.42	0.37%
KALIDERES1	241.28	253.71	5.15%
KALIDERES2	378.71	398.42	5.20%
RAWA2	112.85	112.42	0.38%
RAWA3	52.85	53.71	1.62%

Ada beberapa cara yang harus dilakukan supaya pendudukan ts GPRS tidak diganti oleh voice adalah sebagai berikut :

1. Penambahan kapasitas di TRX atau BTS
2. Reconfigure penggunaan PDCH pre-emptability, hanya BTS-BTS tertentu yang membutuhkan penggunaan pre-emptability (lihat dari statistik selama 2 minggu terakhir)

4.4 THROUGHPUT DOWNLINK DAN UPLINK

Throughput di dapat dari total pemakaian user dalam mengakses 1 BTS. Data rate dari 56 Kbps sampai 114 Kbps.

Jumlah dan rata-rata sebelum dan setelah mengaktifkan pre-emptability (Mbps) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Jumlah dan rata-rata (DL dan UL) sebelum mengaktifkan pre-emptability (Mbps)

Nama BTS	Sebelum mengaktifkan pre-emptability			
	Jumlah		rata-rata	
	Downlink	Uplink	Downlink	Uplink
BOJONG 1	1871	676	267.28	96.57
KAPUK 1	746	220	106.57	31.42
KAPUK 3	1501	610	214.42	87.14
CENKARENG BARAT 2	1407	567	201	81
CENKARENG BARAT 3	2057	575	293.85	82.14
KALIDERES 1	1173	516	167.57	73.71
KALIDERES 2	2049	602	292.71	86
RAWA 2	595	195	85	27.85
RAWA 3	347	23	49.57	3.28

Rumus persentase kenaikan downlink sebagai berikut :

$$\% \text{kenaikan downlink} = \frac{\text{Rata DI sblum} - \text{rata DI setelah}}{\text{Rata-rata downlink sebelum}} \times 100$$

Tabel 4.7 persentase kenaikan downlink

Analisa persentase naik/turun throughput data downlink. Dari

Nama BTS	Rata-rata sebelum	Rata-rata setelah	persentase naika/turun
BOJONG1	267.28	349.14	30.62%
KAPUK1	106.57	100.57	5.63%
KAPUK3	214.42	285.57	33.18%
CENKARENG_BARAT2	201	205.42	42.07%
CENKARENG_BARAT3	293.85	295.14	0.43%
KALIDERES1	167.57	182.42	8.86%
KALIDERES2	292.71	316.14	8%
RAWA2	85	84.14	1.01%
RAWA3	49.57	50.85	2.58%

rata-rata throughput data downlink sebelum dan setelah

Nama BTS	Rata-rata sebelum	Rata-rata setelah	persentase naika/turun
BOJONG1	96.57	76.28	21.01%
KAPUK1	31.42	32.42	3.18%
KAPUK3	87.14	78.57	9.83%
CENKARENG_BARAT2	81	80.71	0.35%
CENKARENG_BARAT3	82.14	82.28	0.17%
KALIDERES1	73.71	71.28	3.29%
KALIDERES2	86	82.28	4.32%
RAWA2	27.85	28.28	1.54%
RAWA3	3.28	2.85	13.10%

mengaktifkan pre-emptability diatas maka dapat di analisa sebagai berikut :

Rata-rata persentase downlink yang naik setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 0.43% - 42.07% yaitu yang terdiri dari BTS Bojong1, BTS Kapuk3, BTS cengkareng barat2, BTS Cengkareng barat3, BTS Kalideres1, BTS Kalideres2, dan BTS Rawa3. Persentase tersebut bisa naik karena cepatnya mengirim sinyal *radio frequency* (RF) yang dipancarkan dari Base Station Transceiver (Situs) ke *Mobile Station* (Cell Phone). Sedangkan rata-rata persentase downlink yang turun setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 1.01% - 5.63% yaitu terdiri dari BTS kapuk1, dan Rawa2. Persentase tersebut bisa turun karena kondisi signal yang buruk, dan kurangnya kapasitas untuk pemakaian GPRS di BTS menyebabkan akses data yang lambat.

Analisa persentase naik/turun throughput data uplink

Dari rata-rata throughput data uplink sebelum dan setelah mengaktifkan pre-emptability diatas maka dapat di analisa sebagai berikut:

Rata-rata persentase uplink yang naik setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 0.17% - 3.18% yaitu yang terdiri dari BTS Kapuk1, BTS Cengkareng barat3, dan BTS Rawa2. Persentase tersebut bisa naik karena cepatnya mengirim sinyal *radio frequency* (RF) yang dipancarkan dari *Mobile Station* (cell phone) ke Base Station Transceiver (situs). Sedangkan rata-rata persentase uplink yang turun setelah mengaktifkan pre-emptability adalah 0.35% - 21.01% yaitu terdiri dari BTS Bojong1, BTS Kapuk3, Cengkareng barat2, Kalideres1, kalideres2, dan Rawa3. Persentase tersebut bisa turun karena kondisi signal yang buruk, dan kurangnya pelanggan mengakses data untuk pemakaian GPRS di BTS.

Rumus persentase kenaikan uplink sebagai berikut:

$$\% \text{kenaikan Uplink} = \frac{\text{Rata UI sebelum} - \text{rata UI setelah}}{\text{Rata UI sebelum}} \times 100$$

Rata-rata Uplink sebelum

Nama BTS	Setelah mengaktifkan pre-emptability			
	Jumlah		rata-rata	
	Downlink	Uplink	Downlink	Uplink
BOJONG 1	2444	534	349.14	76.28
KAPUK 1	704	227	100.57	32.42
KAPUK 3	1999	550	285.57	78.57
CENKARENG BARAT 2	1438	565	205.42	80.71
CENKARENG BARAT 3	2066	576	295.14	82.28
KALIDERES 1	1277	499	182.42	71.28
KALIDERES 2	2213	576	316.14	82.28
RAWA 2	589	198	84.14	28.28
RAWA 3	356	20	50.85	2.85

Tabel 4.8 Jumlah dan rata-rata (DL dan UL) setelah mengaktifkan pre-emptability (Mbps)

Tabel 4.9 persentase kenaikan Uplink (Mbps)

4.5 ANALISA DATA PRE-EMPTABILITY SECARA KESELURUHAN

Secara keseluruhan throughput data dapat dinyatakan bahwa setelah mengaktifkan pre-emptability dengan hasil naiknya throughput data dan permintaan pemakaian GPRS lebih banyak dari sebelum diaktifkan. BTS – BTS yang mengalami kenaikan setelah mengaktifkan pre-emptability adalah BTS Bojong1, BTS Kapuk3, BTS Cengkareng Barat2, BTS Cengkareng3, BTS Kalideres1, BTS Kalideres2, dan BTS Rawa3, rata-rata kenaikannya 53.71 Mbps - 425.42 Mbps dengan persentase 0.37% - 20.74%. BTS-BTS yang mengalami penurunan setelah mengaktifkan pre-emptability adalah BTS Kapuk1, dan BTS Rawa2, rata-rata penurunannya 112.42 Mbps - 133 Mbps dengan persentase 0.38% - 3.62%. Jadi dapat disimpulkan lebih banyak pelanggan menggunakan pemakaian GPRS untuk mengakses data dibandingkan pemakaian telepon

V. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa hasil proses Packet Data Channel pre-emptability, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah melakukan penelitian, maka hasil penelitiannya adalah naiknya rata-rata throughput data setelah mengaktifkan pre-emptability yaitu 53.71 Mbps – 425.42 Mbps dengan persentase kenaikan 0.37% - 20.74% yaitu terdiri dari BTS Bojong1, BTS Kapuk3, BTS Cengkareng Barat2, BTS Cengkareng Barat3, BTS Kalideres1, BTS Kalideres2, dan BTS Rawa3. Tetapi ada juga penurunan rata-rata throughput data setelah mengaktifkan pre-emptability yaitu 112.42 Mbps- 133 Mbps dengan persentase yang turun adalah 0.38% - 3.62% yaitu terdiri dari BTS Kapuk1 dan BTS Rawa3.
2. Rata-rata persentase tersebut bisa naik karena lebih banyak pelanggan menggunakan GPRS dibandingkan telepon, dan kapasitas yang besar di BTS untuk pemakaian GPRS.
3. Dari semua gangguan yang pelanggan laporkan atau keluhkan diantaranya kondisi signal yang buruk dan mengenai masalah akses data yang lambat karena

jumlah pemakai komunikasi suara di BTS meningkat mencapai jumlah kapasitas maksimum

4. PDCH pre-emptability menangani pendudukan traffic GPRS agar tidak terganggu dengan jumlah voice didalam perangkat BTS dengan cara upgrade TRX atau penambahan kapasitas di TRX atau BTS
5. Jika terjadi koneksi internet yang lambat dan terputus maka bisa dilihat dari cell monitor pendudukan trafik real time dan harus diaktifkan PDCH pre-emptability menggunakan software murkfiol.