

STUDI KASUS KINERJA LAYANAN DATA PAKET GPRS PT NEXWAVE REGIONAL JAWA TENGAH – YOGYAKARTA DIVISI HCPT (THREE) SEMARANG

Reza Ardhita *, Imam Santoso**, Ajub Ajulian Z.M.**
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

ABSTRACT

General Packet Radio Service (GPRS) is a packet data communication system that is integrated with a GSM mobile phone system. GPRS Packet switches use a technique means that the GPRS radio resources are used only if the customer sends or receives data. GPRS was widely deployed to provide a realistic data capability via cellular telecommunications technology. GPRS has several packet data measurement parameters such as for measuring the quality of the throughput and the success rate of data packets sending.

In this final project is learn about the performance of GPRS packet data services on the PT. NexwaveRegional Central Java - Yogyakarta DivisionHCPT (Three) using the value throughput methods and the percentage PDASR caused by interference and the percentage of the low value of the throughput of data packets PDASR success rate by doing some analysis on the sets of the GPRS network to determine the effect of parameter data drivetest on the performance of GPRS system. GPRS throughput parameters were observed, among them Half Rate Activation Threshold (HRACTT), Dynamic Channel Allocation (GPDPTCHA), GMANPRES, TRX Utilization, Carrier/Interference (C/I), RX Level, Alarm, ABIS Utilization, Link Configuration and parameters GUARMABIS. For parameters PDASR such REJPDASS radio, REJPDASS ABIS, REJPDASS PDT and REJPDASS other. As for the parameters GPRS throughput drivetest contained only RLC Throughput, C/I and RX Level. The process of data collection carried out during ten days at the date of January 20, 2011 until January 30, 2011 with an area which is divided into seven sub-routes. During the ten days will be known how the quality of the data packets on the GPRS network, such as the occurrence of low throughput, data transmission rejection and forth. It can be observed from the value of the parameters of both the throughput of GPRS, PDASR or drivetest.

From the analysis throughput of GPRS for ten days obtained the highest throughput of GPRS base stations located on Tembalang V is the second sector for 54.13 Kbit, while the lowest value contained in the BTS Kedungmundu Raya, namely the first sector for 1.48 Kbit. For GPRS PDASR highest percentage results found on the BTS Sumurboto IV is the second sector of 98.83%, while the lowest percentage found on the BTS Tembalang V, namely the first sector of 93.70%.

Keywords: Throughput, packet data, PDASR, drivetest

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

General Packet Radio Service (GPRS) merupakan sistem komunikasi data paket yang terintegrasi dengan sistem telepon seluler GSM. GPRS menggunakan teknik *Packet switch* maksudnya adalah GPRS *radio resources* digunakan hanya jika pelanggan mengirimkan atau menerima data. GPRS dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan frekuensi radio, menyediakan fleksibilitas layanan dengan biaya rendah serta penyediaan waktu akses yang cepat. Untuk mengatasi kebutuhan akan komunikasi bergerak yang meningkat sistem layanan GPRS merupakan solusi alternatif untuk meningkatkan kapabilitas dari jaringan GSM yang telah ada.

Dalam penelitian-penelitian yang sebelumnya telah terdapat penelitian yang hanya membahas tentang analisis perbandingan *throughput* pada *general packet radio service (GPRS)* dan *enhanced data rate for GSM evolution (EDGE)* yang telah diteliti oleh Yuli Kurnia Ningsih, dkk (2007) dan kinerja layanan internet melalui telepon seluler

dengan menggunakan jaringan GPRS yang telah dibahas oleh Pujoarto (2006). Maka berdasarkan penelitian tugas akhir ini membahas tentang analisis kinerja layanan data paket GPRS yaitu dengan cara mengevaluasi nilai dan parameter *throughput* melalui perhitungan layanan data paket dan menganalisis hasil *drivetest throughput* GPRS serta mengevaluasi pengukuran tingkat kesuksesan pengiriman data paket GPRS dengan pengukuran *Packet Data Success Rate (PDASR)* berdasarkan data dari database BSC dan *drivetest*.

1.2 Pembatasan Masalah

Hal-hal yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini dibatasi pada masalah yang akan dibahas, yaitu

- 1) Hanya membahas mengenai evaluasi penyebab terjadinya rendahnya nilai *throughput download* pada situs tertentu dan mengevaluasi tentang tingkat keberhasilan data paket yang terkirim dengan menggunakan *software* dan perhitungan pada data-data yang telah didapat di lapangan.

* Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro

** Dosen Teknik Elektro Universitas Diponegoro

- 2) Hanya membahas jaringan GPRS antarmuka radio dan antarmuka ABIS serta antarmuka PCU.
- 3) Mekanisme layanan GPRS berdasarkan trafik untuk layanan data paket.
- 4) Proses pengambilan data dilaksanakan pada Tanggal 20 Januari 2011 sampai 30 Januari 2011.
- 5) Data statistik yang akan dianalisis adalah *throughput* dan tingkat kesuksesan dari panggilan data paket saja.
- 6) Data *drivetest* yang dianalisis adalah kualitas panggilan paket data saja.
- 7) Tidak membahas secara mendalam tentang perangkat yang dipakai pada sistem GPRS.
- 8) Tidak membahas secara detail tentang *network optimization*, pembahasan hanya sebatas data statistik *throughput* dari PDASR dan data *drive test*.
- 9) Program simulasi ini hanya membahas tentang proses pembelajaran data paket GPRS
- 10) Menggunakan program bantu Matlab 7.8 untuk membuat simulasi untuk mempermudah proses analisis sebagai acuan penentuan solusi.

II. DASAR TEORI

2.1 GSM (Global System for Mobile communications)

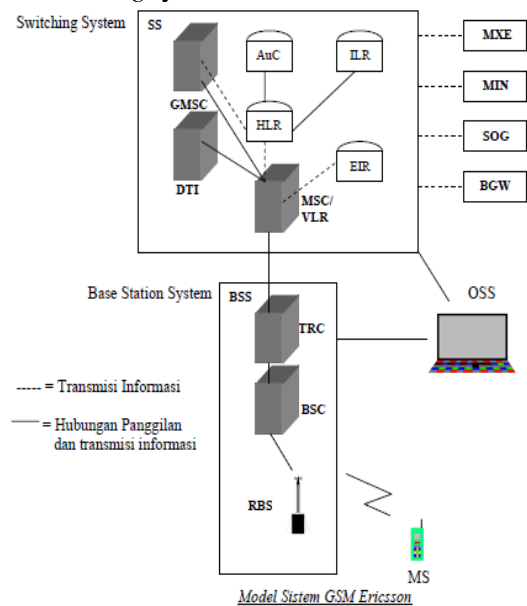
GSM (Global System for Mobile communication) merupakan suatu teknologi yang digunakan dalam komunikasi bergerak dengan teknik digital. Secara keseluruhan evolusi dari telekomunikasi bergerak, sistem yang beraneka telah dikembangkan tanpa menguntungkan dari spesifikasi yang standar. Hal ini menimbulkan banyak masalah kompatibilitas, khususnya perkembangan teknologi radio digital.

Pada jaringan GSM bagian paling rendah dari sistem GSM adalah MS (*Mobile Station*). Bagian ini berada pada tingkat pelanggan dan *portable*. Pada tiap sel terdapat BTS (*Base Transceiver Station*). BTS ini fungsinya sebagai stasiun penghubung dengan MS. Jadi, merupakan sistem yang langsung berhubungan dengan telepon seluler.

Otak yang mengatur lalu-lintas trafik di BTS adalah BSC (*Base Station Controller*). *Location Updating*, penentuan BTS dan proses *handover* pada percakapan ditentukan oleh BSC ini. Beberapa BTS pada satu region diatur oleh sebuah BSC.

BSC-BSC ini dihubungkan dengan MSC (*Mobile Switching Center*). MSC merupakan pusat penyambungan yang mengatur jalur hubungan antar BSC maupun antara BSC dan jenis layanan telekomunikasi lain (PSTN, operator GSM lain, AMPS, dll). Saat ini teknik *switching* terus berkembang, dan begitu pula pada layanan GSM.

Beberapa operator GSM di Indonesia telah menerapkan *Intelligent Network* lanjutan dalam teknik *switching*nya.



Gambar 2.1 Elemen jaringan GSM

2.2 GPRS (General Packet Radio Service)

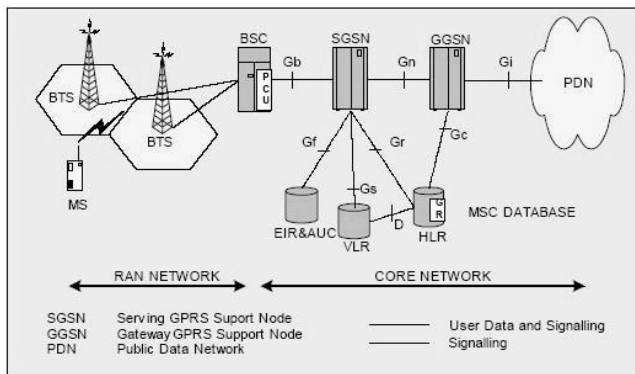
GPRS merupakan sistem transmisi berbasis paket untuk GSM yang menggunakan prinsip '*tunnelling*' dan menawarkan laju data yang lebih tinggi. Laju datanya secara kasar sampai 160 kbps dibandingkan dengan 9,6 kbps yang dapat disediakan oleh rangkaian tersakelar GSM.

Para operator jaringan komunikasi bergerak di luar negeri kini melihat GPRS sebagai kunci untuk mengembangkan pasar komunikasi bergerak menjadi pesaing baru di lahan yang pernah menjadi milik jaringan kabel, yakni layanan internet. Kondisi ini dimungkinkan karena ledakan penggunaan internet melalui jaringan kabel (telepon) dapat pula dilakukan melalui jaringan bergerak.

GPRS menggunakan modulasi radio yang sama dengan standar GSM, pita frekuensi yang sama, struktur *burst* yang sama, hukum-hukum lompatan frekuensi yang sama, dan struktur bingkai (*frame*) TDMA yang sama. Kanal-kanal data paket yang baru sangat mirip dengan kanal-kanal lalu lintas percakapan tersakelar rangkaian. Dengan demikian BSS (*Base Station Subsystem*) yang sudah ada akan menyediakan cakupan GPRS lengkap mulai dari ujung jaringan. Namun dibutuhkan sebuah entitas jaringan fungsional baru, yakni PCU (*Packet Control Unit*) yang berfungsi sebagai pengatur segmentasi paket, akses kanal radio, kesalahan-kesalahan transmisi dan kendali daya.

Penyebaran jaringan GPRS adalah dimulai dengan introduksi sebuah subsistem jaringan *overlay* baru (*NSS=Network SubSystem*) seperti terlihat pada Gambar 2.10. Terdapat dua elemen jaringan baru;

yakni SGSN (*Serving GPRS Support Node*) dan GGSN (*Gateway GPRS Support Node*). SGSN memiliki tingkat hirarki yang sama dengan MSC dan VLR, menjaga alur lokasi dari stasiun-stasiun bergerak individual dan melakukan fungsi-fungsi keamanan dan kendali akses. Kemudian dihubungkan ke BSS melalui *Frame Relay*. GGSN secara kasar analog dengan suatu *Gateway MSC* yang menangani antar kerja dengan jaringan-jaringan IP eksternal. GGSN membungkus ulang dengan format baru (mengkapsulasi) paket-paket yang diterima jaringan-jaringan IO eksternal dan merutukannya menuju SGSN menggunakan *GPRS tunnelling protocol*.



Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan GPRS

2.2 Pengukuran Throughput GPRS

Salah satu parameter kinerja utama yang nyata bagi pelanggan adalah *throughput*. *Throughput* adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk mengirimkan pesan data, sehingga dapat diketahui kecepatan dan kemampuan dari transmisi data.

Throughput pada antarmuka radio per sel. Indikator ini menyediakan *throughput Logical link control (LLC)* yang berarti pada antarmuka udara per sel.

Rumus pengguna *throughput* per sel.

$UserThrUmCellDL =$

$$\frac{MUTHRF[1] + MUTHRF[2] + MUTHRF[3] + MUTHRF[4]}{\dots} \times \left(\frac{8}{1000}\right) \quad (2.1)$$

Dengan:

MUTHRF = Perhitungan rata-rata *throughput*

UserThrUmCellIDL = Data *throughput* download per sel pada antarmuka (Kbit).

MUTHRF[1] = Data rata-rata *throughput* CS-1

MUTHRF[2] = Data rata-rata *throughput* CS-2

MUTHRF[3] = Data rata-rata *throughput* CS-3

MUTHRF[4] = Data rata-rata *throughput* CS-4

Faktor-faktor yang menentukan *throughput* antara lain:

Half rate activation threshold (HRACTT)

Batas *threshold* utilisasi untuk mengubah *codec full rate* ke *half rate*. Untuk hal ini HRACTT mendefinisikan ambang batas beban trafik. Nilai presentase HRACTT yang baik yaitu kurang dari 30% atau 0%

Dynamic channel allocation (GPDPTCHA)

Bertujuan untuk menentukan persentase kapasitas TRX yang dapat digunakan untuk kanal data secara dinamik. Nilai presentase GPDPTCHA yang baik yaitu lebih dari 0%.

GMANPRESS

Berfungsi sebagai cadangan kanal GPRS.

C/I - Carrier/Interference

Bertujuan untuk mengetahui rasio minimum tingkat sinyal yang diinginkan ke tingkat sinyal gangguan yang diperlukan untuk melindungi sistem radio terhadap gangguan dari sistem radio lainnya. Nilai-nilai C/I yang direferensikan ke masukan penerima radio dan mewakili jumlah isolasi yang dibutuhkan antara dua atau lebih sistem radio untuk memenuhi pembagian gangguan yang diberikan. Perlindungan sinyal yang dibutuhkan yaitu untuk mencegah gangguan kurang dari 9 dB. Nilai C/I yang baik yaitu lebih dari 9 dB.

TRX utilization

Bertujuan untuk mengetahui pemakaian nilai TRX. Nilai *TRX Utilization* yang baik yaitu kurang dari 80%.

RX level

Bertujuan untuk mengetahui tingkat kuat level sinyal penerima di MS dalam satuan (-dBm), semakin besar semakin baik. Nilai *RX Level* Ideal yaitu $-22 < RX\ level < -72$ dBm, nilai *RX Level* sedang yaitu $-72 < RX\ level < -84$ dBm dan nilai *RX Level* terburuk yaitu $-84 < RX\ level < -105$ dBm.

Alarm

Alarm berfungsi untuk mengontrol sejumlah sensor di dalam shelter dan melaporkannya ke OMC atau pusat maintenance BTS dan mengaktifkan perangkat yang berkaitan dengan sensor, atau dengapabila terjadi sesuatu didalam BTS.

ABIS utilization

Bertujuan sebagai persentase kapasitas abis yang sudah digunakan. Nilai presentase *ABIS utilization* yang baik yaitu kurang dari 80%.

Link configuration

Bertujuan sebagai topologi dari jaringan transmisi set. Ada dua jenis parameter link

configuration yaitu *multidrop* dan *star*. Untuk mengetahui jaringan tersebut menggunakan salah satu parameter *link configuration* yaitu dengan mengetahui presentase dari *link configuration* itu sendiri. Untuk persentase *multidrop* dibawah 100%, sedangkan untuk *star* memiliki persentase diatas 100%. Hal ini bertujuan untuk mengakses data dengan baik.

Parameter GUARAMABIS

Bertujuan sebagai cadangan kapasitas ABIS pada sektor tertentu.

2.3 PDASR (Packet Data Success Rate)

PDASR (*Packet Data Success Rate*) merupakan tingkat kesuksesan data paket yang terkirim dalam sebuah pengiriman data yang dalam hal ini sangat berpengaruh terhadap jumlah kesuksesan pengukuran dalam penyitaan PDCH pada *uplink* dan *downlink* dibagi dengan upaya penjumlahan dalam penugasan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap sektornya.

Rumus pengguna PDASR per sel.

$$PDASR = \frac{SULACCEL}{NUACATCL} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan:

PDASR=Tingkat kesuksesan data paket yang terkirim dalam sebuah pengiriman data,

SULACCEL=Penjumlahan kesuksesan pengukuran dalam penyitaan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap sektornya,

NUACATCL=Penjumlahan dalam penugasan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap sektornya.

Faktor-faktor yang menentukan PDASR antara lain:

SULACCEL

SULACCEL merupakan jumlah kesuksesan pengukuran dalam penyitaan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap sektornya. Pengukuran ini memberikan jumlah permintaan sumber daya GPRS terkait di kedua arah *uplink* dan *downlink*.

Hanya permintaan sumber daya awal yang dihitung - dalam kasus TBFs *uplink* atau *downlink* sudah berjalan, permintaan rekonfigurasi untuk (*upgrade / downgrade*) tidak dihitung.

NUACATCL

NUACATCL merupakan upaya penjumlahan dalam penugasan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap sektornya. Pengukuran ini memberikan jumlah permintaan sumber daya GPRS terkait di kedua arah *uplink* dan *downlink*.

Hanya permintaan sumber daya awal yang dihitung dalam kasus TBFs *uplink* atau *downlink*

yang sudah berjalan, permintaan rekonfigurasi untuk (*upgrade / downgrade*) tidak dihitung.

REJPDASS

REJPDASS merupakan jumlah penolakan dalam penugasan PDCH pada *uplink* dan *downlink* di tiap tujuannya.

Transmisi pesan ini (UL: BSC → MS; DL: BSC → SGSN) dihitung karena alasan sebagai berikut:

- Tidak ada sumber daya Abis (subkanal Abis SUBTSLB) yang tersedia.
- Tidak ada sumber daya PCU (PDT) yang tersedia.
- Tidak ada sumber daya radio (PDCH) yang tersedia.
- Setiap penyebab lainnya tidak dapat menetapkan sumber daya radio *uplink*.

Dalam hal yang menyebabkan kemacetan terjadi secara simultan, Hal ini hanya sekali dalam perhitungan.

Pemeriksaan (*trigger*) untuk alasan tertentu dilakukan secara berurutan dengan urutan yang sama seperti yang diberikan oleh pencarian sumber daya (Abis → PDT → PDCH → lainnya).

2.4 Drivetest

Drivetest ialah proses pengukuran sistem komunikasi bergerak pada sisi gelombang radio di udara yaitu dari arah BTS ke MS atau sebaliknya, dengan menggunakan ponsel yang didesain secara khusus untuk pengukuran. *Drivetest* bertujuan untuk mengukur kualitas sinyal dan memperbaiki segala masalah yang berhubungan dengan sinyal. Informasi yang ditampilkan pada *mode* ini didapat dari perangkat TEMS secara langsung saat dilakukan *drivetest*. Parameter yang mempengaruhi *drivetest throughput* GPRS antara lain:

RLC Throughput

Throughput data pada protokol tingkat RLC.

C/I

Seperti yang telah dijelaskan pada parameter radio *throughput* GPRS. C/I bertujuan untuk mengetahui rasio minimum tingkat sinyal yang diinginkan ke tingkat sinyal gangguan yang diperlukan untuk melindungi sistem radio terhadap gangguan dari sistem radio lainnya.

RX Level

Seperti yang telah dijelaskan pada parameter radio *throughput* GPRS. *RX Level* bertujuan untuk mengetahui tingkat sinyal yang diterima. Tingkat sinyal penerima di MS dalam satuan (-dBm), semakin besar semakin baik.

2.5 Kontrol Daya pada GPRS

Kontrol daya pada GPRS terjadi ketika MS melakukan kontrol daya berdasarkan kekuatan sinyal yang diterima (*open loop control*) kemudian BS akan mengirim pesan kontrol daya ke MS setiap milidetik (*close loop control*). Kesuksesan tingkat kontrol daya sangat diperlukan dalam pengoperasian sistem GPRS yaitu dari tingkat pengaturan *power reduction*. Ketika MS melakukan akses pada kanal balik harus mengirim tingkat daya tertentu berdasarkan persamaan berikut.

$$RX\ Level\ akhir = \frac{Power\ reduction}{2} + RX\ Level\ awal \dots (2.3)$$

Dengan:

$RX\ Level$ = nilai daya rata-rata yang dipancarkan MS (dBm), $power\ reduction$ = nilai daya rata-rata yang diterima MS (dBm).

2.6 Cakupan dan interferensi

Untuk mengatasi permasalahan akibat cakupan dan mengurangi adanya interferensi *co-channel* maka digunakan prinsip *tilting* antena dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\alpha = \arctan\left(\frac{H}{D}\right) + \frac{\theta}{2} \dots (2.4)$$

Dengan:

α = besar sudut *tilting* antena (°), H = tinggi antena (m), D = jarak BS dengan MS (m), θ = *vertical beam width* (°).

Langkah selanjutnya yakni menentukan jarak aman interferensi yang disebabkan oleh penggunaan frekuensi yang berulang dengan persamaan berikut

$$R_{tilt} (m) = H \times \tan(90^\circ - \hat{\alpha}) \dots (2.5)$$

$$\text{Jarak aman interferensi (m)} = \sqrt{3K} \times R_{tilt} \dots (2.6)$$

Dengan:

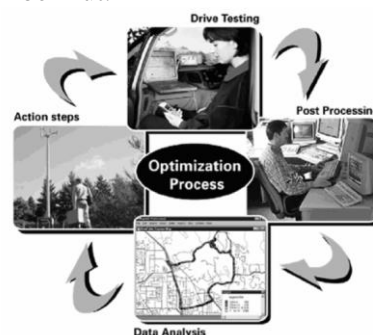
R_{tilt} = jarak radius sel setelah *tilting* (m), H (m) = tinggi antena (m), α = sudut *tilting* antena (°), K = jumlah frekuensi *reuse*

III. PERANCANGAN SIMULASI

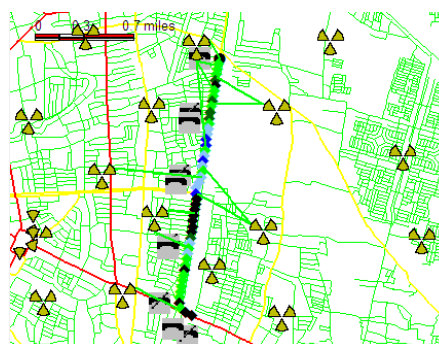
3.1 Pengambilan Data

Pada pembuatan tugas akhir ini, proses pengambilan data statistik *throughput* GPRS diperoleh dari data GPRS, BSCDBJW, ABISPSUP dan *drivetest*. Data GPRS ini diperoleh dari data pengukuran statistik bagian *planning* jaringan.

BSCDBJW ini merupakan database dari BSC yang isinya terdapat berbagai macam *counter* tentang parameter sebuah jaringan GSM yaitu untuk mengetahui performasi suatu jaringan yang terdapat pada BSC. ABISPSUP juga merupakan sebuah *counter* yang diperoleh dari data pengukuran yang dihasilkan oleh BSC bukan dari *drivetest* dan menunjukkan beban suatu ABIS (transmisi BTS ke BSC). Selain itu juga pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *drivetest*. Operator jaringan GSM/GPRS melakukan *drivetest* untuk mengoptimalkan kinerja jaringannya, baik ketika sebuah situs sel baru dibangun, maupun telah terjadi perubahan pada lingkungan infrastruktur. Adapun proses optimasi selengkapnya ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Proses Optimasi pada jaringan GSM/GPRS

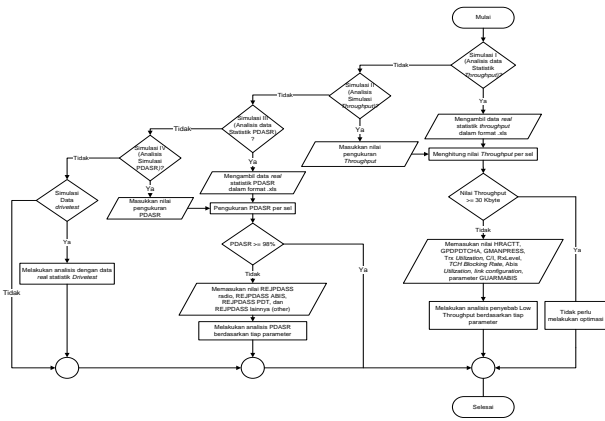


Gambar 3.2 Tampilan hasil drivetest

3.2 Perancangan Simulasi Analisis *Throughput* GPRS dan PDASR

Pada tampilan pembuka terdapat lima tombol utama yaitu tombol Simulasi *Throughput* GPRS, tombol *Data Real Throughput* GPRS, tombol simulasi PDASR, *Data Real* PDASR dan tombol *Data Drivetest*.

Secara keseluruhan alur rancangan program dapat digambarkan seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Alir Program Utama

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Analisis Data Real Throughput GPRS

Simulasi ini menampilkan pengukuran *Throughput* GPRS dengan memasukkan data statistik dari sebuah *site* yang akan dianalisis. Hasil simulasi

akan menunjukkan hasil pengukuran *Throughput* GPRS serta untuk mengetahui parameter mana saja yang perlu dilakukannya optimasi di setiap sektornya. Dalam hal ini, sebuah *site* memiliki 3 buah sektor.

Data statistik pada penelitian ini diambil selama 10 hari mulai tanggal 20 - 30 Januari 2011. Selain menampilkan data statistik, program ini juga menghitung nilai *Throughput* GPRS tiap BTS untuk masing-masing sektornya. Setelah mengetahui sektor mana saja yang perlu dioptimasi, selanjutnya perlu dilakukan juga pemilihan terhadap nilai-nilai dalam parameter *throughput* GPRS yaitu parameter di sisi radio dan ABIS. Hal ini untuk mengetahui parameter mana saja yang perlu dioptimasi. Pengukuran *Throughput* GPRS tiap BTS dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2.

Tabel 4.1 Pengukuran parameter *Throughput* GPRS sisi radio Data Real

BTS	Sektor	Nilai Throughput per sektor (Kbit)	Keputusan optimasi	Parameter Pengukuran Throughput							Keputusan	Keterangan		
				HRACCT (%)	GPDPDTCHA (%)	GMANPRES	TRX Utilization (%)	C/I (dB)	RX Level (dBm)	TCH Bloking Rate (%)				
IKIP PGRI	1	54.57	Tidak perlu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tidak Perlu dilakukan optimasi dikarenakan nilai throughput sudah memenuhi syarat (melebihi ambang batas 30 Kbit)	
	2	60.27	Tidak perlu	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3	62.63	Tidak perlu	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kedungmundu raya	1	1.48	Perlu	60	100	1	30.86	-	-	0	√	HRACCT		Pengaturan HRACCT
	2	14.36	Perlu	75	100	1	32.38	3.9243	-60.3654	0.000929	√	GPDPDTCHA		Pengaturan GPDPDTCHA 60-80%
	3	24.1	Perlu	75	100	1	51.05	1.8946	-55.5728	0	-	GMANPRES		-
Sri ratu pemuda	1	16.28	Perlu	0	100	1	109.3	-	-	0.004562	√	TRX Utilization	Peningkatan TRX	
	2	21.48	Perlu	0	100	1	66.99	4.2426	-49.1912	0.005353	√	C/I	Perbaikan frekuensi	
	3	39.23	Tidak perlu	-	-	-	-	-	-	-	-	Alarm	-	

Tabel 4.2 Pengukuran parameter *Throughput* GPRS sisi ABIS Data Real

BTS	Keputusan optimasi	Tanggal	Parameter Pengukuran Throughput			Rata-rata Parameter Pengukuran Throughput			Keputusan			Keterangan	
			ABIS Utilization	Link configuration	Parameter GUARMABIS	ABIS Utilization	Link configuration	Parameter GUARMABIS	ABIS Utilization	Link configuration	Parameter GUARMABIS		
IKIP PGRI	Tidak perlu	1/20/2011	70.00%	0	60	-	-	-	-	-	-	-	Tidak perlu dilakukan optimasi
		1/21/2011	63.09%	0	60								
		1/22/2011	64.24%	0	60								
		1/23/2011	64.03%	0	60								
		1/24/2011	60.14%	0	60								
		1/25/2011	56.25%	0	60								
		1/26/2011	54.44%	0	60								
		1/27/2011	62.50%	0	60								
		1/28/2011	53.44%	0	60								
		1/29/2011	58.99%	0	60								
Kedungmundu raya	Perlu	1/30/2011	57.57%	0	60	60.43	0	60	-	√	-	-	Pengecekan pada link configuration: Perubahan konfigurasi ABIS dan perubahan dari <i>multidrop</i> ke <i>star</i>
		1/20/2011	70.00%	0	60								
		1/21/2011	63.09%	0	60								
		1/22/2011	64.24%	0	60								
		1/23/2011	64.03%	0	60								
		1/24/2011	60.14%	0	60								
		1/25/2011	56.25%	0	60								
		1/26/2011	54.44%	0	60								
		1/27/2011	62.50%	0	60								
		1/28/2011	53.44%	0	60								
1/29/2011	58.99%	0	60										
1/30/2011	57.57%	0	60										

Sri ratu pemuda	Perlu	1/20/2011	89.62%	116	30	88.7	116	30	√	-	-	Pengecekan pada ABIS Utilization: penambahan kapasitas E1
		1/21/2011	88.25%	116	30							
		1/22/2011	87.86%	116	30							
		1/23/2011	86.1%	116	30							
		1/24/2011	85.81%	116	30							
		1/25/2011	86.78%	116	30							
		1/26/2011	90.05%	116	30							
		1/27/2011	93.97%	116	30							
		1/28/2011	93.25%	116	30							
		1/29/2011	88.58%	116	30							
		1/30/2011	85.38%	116	30							

Keterangan: √ = Parameter yang perlu dicek, - = Parameter tidak perlu dicek

4.2 Analisis Data Real PDASR GPRS

Simulasi ini menampilkan pengukuran PDASR GPRS dengan memasukkan data statistik dari sebuah *site* yang akan dianalisis. Hasil simulasi akan menunjukkan hasil pengukuran PDASR GPRS serta untuk mengetahui parameter mana saja yang perlu dilakukannya optimasi di setiap sektornya. Dalam hal ini, sebuah *site* memiliki 3 buah sektor.

Data statistik pada penelitian ini diambil selama sepuluh hari mulai tanggal 20 - 30 Januari 2011.

Selain menampilkan data statistik, program ini juga mengukur parameter PDASR GPRS tiap BTS untuk masing-masing sektor. Setelah mengetahui sektor mana saja yang perlu dilakukan optimasi selanjutnya perlu dilakukan juga pemilihan terhadap nilai - nilai dalam parameter PDASR GPRS. Hal ini untuk mengetahui parameter mana saja yang perlu dioptimasi.

Pengukuran PDASR GPRS tiap BTS dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengukuran parameter PDASR GPRS Data Real

Sektor	PDASR	Keputusan	Nama BTS	Rata-rata tiap sektor per minggu				Keputusan			
				REJPDASS RADIO	REJPDASS ABIS	REJPDASS Lainnya	REJPDASS PDT	REJPDASS RADIO	REJPDASS ABIS	REJPDASS Lainnya	REJPDASS PDT
1	97.99	Perlu	IKIP PGRI	0.272727	6.13636	9.81818	12.0909	-	-	-	√
2	95.20	Perlu		1.45455	2.18182	2.22727	13.6364	-	-	-	-
3	95.20	Perlu		0.818182	5.86364	30.2273	7.90909	-	-	-	-
1	95.28	Perlu	Kedungmundu raya	0.363636	0	107.909	0	-	-	-	√
2	97.54	Perlu		8.54545	0	62.2727	2.45455	-	-	-	-
3	98.52	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
1	98.50	Tidak perlu	Sri ratu Pemuda	-	-	-	-	-	-	-	-
2	96.85	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
3	98.16	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
1	98.29	Tidak perlu	Plampitan	-	-	-	-	-	-	-	√
2	98.07	Perlu		0.363636	1.40909	0.5	19	-	-	-	-
3	98.26	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
1	98.37	Tidak perlu	Sriwijaya_wonodri	-	-	-	-	-	-	-	√
2	97.75	Perlu		4.45455	0.0909091	0.454545	14.5455	-	-	-	-
3	97.38	Perlu		1.81818	0.409091	22.5455	3.45455	-	-	-	-
1	97.28	Perlu	Sumurboto IV	8.54545	0	277.5	2.09091	-	-	-	√
2	98.83	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
3	96.79	Perlu		3.72727	0	298.591	0.454545	-	-	-	-
1	93.70	Perlu	Tembalang V	3.54545	125.091	335.182	0.454545	-	-	-	√
2	98.71	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-
3	98.44	Tidak perlu		-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: √ = Parameter yang perlu dicek, - = Parameter tidak perlu dicek

4.3 Analisis Solusi Throughput Berdasarkan Tiap Parameter

Simulasi pengecekan detail setiap parameter ini terdiri dari dua masukan sumber data yaitu berdasarkan dari data *real* atau berdasarkan data simulasi. Pada jendela program terdapat enam kolom parameter, dimana tiap kolom berisi beberapa poin penting yang perlu diperhatikan dalam penanganan solusi *throughput* GPRS.

Setelah mengetahui parameter apa saja yang memerlukan pengecekan maka kolom parameter pada jendela solusi *Throughput* akan berwarna merah dan menunjukkan poin-poin penting yang perlu dilakukan untuk mengatasi *low throughput* GPRS. Langkah selanjutnya apabila ingin mengetahui solusi penanganan *low throughput* GPRS pada poin tertentu, dapat dipilih dan akan muncul jendela baru.

Half Rate Allocation Threshold (HRACTT)

Half Rate Allocation Threshold (HRACTT) mendefinisikan ambang batas beban trafik. Batas *threshold* utilisasi untuk mengubah *codec full rate* ke *half rate*. Untuk memperbaiki nilai *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh HRACTT, langkah yang harus dilakukan yaitu : pengaturan HRACTT.

Pengaturan HRACTT

Parameter pengaturan HRACTT merupakan salah satu penyebab utama terjadinya *low throughput* terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

- Dalam penentuan nilai HRACTT jika nilai tersebut di atas 30% maka terjadi pengurangan nilai HRACTT sebesar 30% dan jika nilai tersebut kurang dari 30% maka diatur kembali ke posisi 0%.

- Tujuan dari pengurangan tersebut yaitu untuk menghemat *timeslot*, jika jumlah kapasitasnya banyak maka perlu dilakukan penambahan *half rate*. Karena hal ini sangat berpengaruh terhadap TRX data dan *voice* (suara).

GMANPRES

Untuk memperbaiki nilai throughput GPRS yang dikarenakan oleh GMANPRES, langkah yang harus dilakukan yaitu : penambahan GMANPRESPRM.

Penambahan GMANPRESPRM

Parameter penambahan GMANPRESPRM terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

- Dalam penentuan kanal GMANPRESPRM yaitu dengan melakukan penambahan *dedicated timeslot* GPRS sebesar 1 kanal.
- Tujuan dari penambahan kanal GMANPRESPRM yaitu untuk mengurangi *rejection due to radio resource*.

Dynamic Channel Allocation (GPDPDTCHA)

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh GPDPDTCHA, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

Pengaturan Dynamic Channel Allocation (GPDPDTCHA) sampai 100%

Dynamic Channel Allocation adalah sebuah dinamik *timeslot* untuk data. Jika kondisi trafik suara kecil dan tidak ada *blocking* bias diatur ke 100%. Dalam Hal ini semua kanal dalam TRX tersebut dapat digunakan untuk akses data.

Pengaturan Dynamic Channel Allocation (GPDPDTCHA) sampai 60-80%.

Analisis yang dapat dilakukan pada pengecekan ini adalah seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada bagian Pengaturan *Dynamic Channel Allocation* (GPDPDTCHA) sampai 100%, yaitu *Dynamic Channel Allocation* adalah sebuah dinamik *timeslot* untuk data. Jika kondisi trafik suara tidak terlalu padat maka GPDPDTCHA diatur ke lokasi tersebut agar tidak terjadi *blocking* di suaranya. Pengaturan GPDPDTCHA sebesar 60-80% yang artinya bahwa alokasi untuk kanal data pada sektor tersebut adalah 60-80% dari keseluruhan kanalnya.

Penambahan Dynamic Channel Allocation (GPDPDTCHA) sebesar 30%

Analisis yang dapat dilakukan pada pengecekan ini adalah seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada bagian Pengaturan *Dynamic Channel Allocation* (GPDPDTCHA) sampai 100%, yaitu *Dynamic Channel Allocation* adalah sebuah dinamik *timeslot* untuk data. Berkaitan dengan penambahan GPDPDTCHA 60-80%. Untuk penambahan GPDPDTCHA jangan terlalu agresif. Hal ini jika

kondisi trafik suara tinggi, maka perlu dilakukan penambahan sebesar 30%.

TRX Utilization

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh TRX *utilization*, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : peningkatan TRX.

Peningkatan TRX

Parameter peningkatan TRX terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu :

- Peningkatan nilai TRX yaitu jika utilisasi TRX sudah tinggi. Maka perlu dilakukan peningkatan atau penambahan pada nilai TRXnya
- Dalam hal ini melakukan penambahan perangkat keras pada BTS tersebut.
- TRX merupakan perangkat di sisi radio yang bertujuan untuk menangani trafik baik data maupun suara.

C/I (Carrier/Interference)

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh C/I (*Carrier/Interference*), terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : perbaikan frekuensi.

Perbaikan Frekuensi

Parameter perbaikan frekuensi terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan pengukuran pada C/I. Jika C/I buruk atau kurang dari 12 dB maka ada kemungkinan terjadi interferensi antar frekuensi. Sehingga perlu dilakukannya perbaikan frekuensi pada sektor tersebut.

RX Level

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh RX *Level*, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : pengaturan RX *Level*.

Pengaturan RX Level

Parameter Pengaturan RX *level* terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu :

- Oriensiasi sel antena
Pengaturan RX *Level* ini dilakukan apabila nilai RX *Level* tersebut buruk dapat menyebabkan buruknya nilai pada C/I, hal ini mengakibatkan *low throughput*. Untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan perubahan arah antena ke arah RX *Level*nya yang baik.
- Penambahan *site* baru
Pengaturan RX *Level* ini dilakukan apabila jarak antar *site* terlalu jauh maka perlu dilakukannya penambahan *site* pada area tersebut. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki nilai RX *Level*.

Alarm

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh Alarm, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : pengecekan alarm.

Pengecekan Alarm

Parameter pengecekan alarm terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu :

- Pastikan sebelum dilakukan pengecekan konektor, modul dalam posisi *locked* dengan *software* BTSM. Agar kalau dalam keadaan transmit tidak terkena radiasi secara langsung.
- Pengecekan konektor DDPU - *jumper* (konektor penghubung antara *device* dengan kabel kecil), pastikan bahwa konektor dalam keadaan yang baik dan tidak ada kotoran dalam konektor.

ABIS Utilization

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh ABIS *Utilization*, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : penambahan kapasitas ABIS dan penambahan kapasitas E1.

Penambahan Kapasitas ABIS

Parameter penambahan kapasitas ABIS terdapat langkah yang harus dilakukan. ABIS adalah nama antarmuka BTS – BSC. Dalam penambahan kapasitas transmisi terjadi jika terdapat penolakan di sisi ABIS.

Penambahan Kapasitas E1

Parameter penambahan kapasitas E1 terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan. E1 adalah satuan untuk kapasitas ABIS, contoh 1E1, 2E1, dan sebagainya. Dalam penambahan kapasitas transmisi terjadi jika terdapat penolakan di sisi ABIS.

Link Configuration

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh *link configuration*, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : perubahan konfigurasi ABIS dan perubahan dari *multidrop* ke *star*.

Perubahan Rekonfigurasi ABIS

Parameter perubahan rekonfigurasi ABIS terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan perubahan ke rekonfigurasi ABIS pada *site* yang *multidrop*. Dalam hal ini satu jaringan digunakan oleh 2 *site* BTS. Perubahan ke rekonfigurasi ABIS dilakukan jika salah satu *site* trafiknya tidak tinggi. Jadi kapasitas ABISnya dibagi ke *site* yang satunya.

Perubahan dari *Multidrop* ke *Star*

Parameter perubahan dari *multidrop* ke *star* terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan perubahan jika tidak memungkinkan untuk rekonfigurasi ABIS, maka perlu diubah rekonfigurasi transmisinya dari *multidrop* ke *star*.

Parameter GUARMABIS

Untuk memperbaiki *throughput* GPRS yang dikarenakan oleh parameter GUARMABIS, terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu : pengaturan GUARMABIS.

Pengaturan GUARMABIS

Parameter perubahan dari *multidrop* ke *star* terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan pengaturan dengan mencadangkan kapasitas ABIS pada sektor tertentu jika salah satu sektor terdapat penolakan di sisi ABIS.

4.4 Analisis Solusi PDASR berdasarkan Tiap Parameter

Simulasi pengecekan detail setiap parameter ini terdiri dari dua masukan sumber data yaitu berdasarkan dari data simulasi atau berdasarkan data *real*. Pada jendela program terdapat tujuh kolom parameter, dimana tiap kolom berisi beberapa poin penting yang perlu diperhatikan dalam solusi PDASR GPRS.

Setelah mengetahui parameter apa saja yang memerlukan pengecekan maka kolom parameter pada jendela solusi PDASR GPRS akan berwarna merah dan menunjukkan poin-poin penting yang perlu dilakukan untuk mengetahui penanganan PDASR GPRS. Langkah selanjutnya apabila ingin mengetahui penanganan PDASR GPRS pada poin tertentu, dapat dipilih dan akan muncul jendela baru.

REJPDASS sisi Radio

Untuk memperbaiki nilai PDASR GPRS yang dikarenakan oleh REJPDASS sisi radio, langkah yang harus dilakukan yaitu : penambahan GMANPRESRPM.

Penambahan GMANPRESRPM

Parameter penambahan GMANPRESRPM terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

- Dalam penentuan kanal GMANPRESRPM yaitu dengan melakukan penambahan *dedicated timeslot* GPRS sebesar 1 kanal.
- Tujuan dari penambahan kanal GMANPRESRPM yaitu untuk mengurangi *rejection due to radio resource*.

REJPDASS sisi ABIS

Untuk memperbaiki nilai PDASR GPRS yang dikarenakan oleh REJPDASS sisi ABIS, langkah yang harus dilakukan yaitu : pemetaan ABIS dan penambahan kapasitas E1.

Pemetaan ABIS

Parameter ini sama seperti parameter rekonfigurasi ABIS pada *throughput* GPRS yaitu tentang perubahan rekonfigurasi ABIS. Terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan perubahan ke rekonfigurasi ABIS pada *site* yang *multidrop*. Dalam hal ini satu jaringan digunakan oleh 2 *site* BTS. Perubahan ke rekonfigurasi ABIS dilakukan jika salah satu *site*

trafiknya tidak tinggi. Jadi kapasitas ABISnya dibagi ke *site* yang satunya.

Penambahan Kapasitas E1

Parameter penambahan kapasitas E1 sama seperti parameter penambahan kapasitas E1 pada *throughput* GPRS yaitu tentang langkah-langkah yang harus dilakukan. E1 adalah satuan untuk kapasitas ABIS, contoh 1E1, 2E1, dan sebagainya. Dalam penambahan kapasitas transmisi terjadi jika terdapat penolakan di sisi ABIS.

REJPDASS sisi PDT

Untuk memperbaiki nilai PDASR GPRS yang dikarenakan oleh REJPDASS sisi PDT, langkah yang harus dilakukan yaitu : pemetaan situs PCU dan peningkatan PCU.

Pemetaan Situs PCU

Parameter pemetaan situs PCU (*Packet Control Unit*) terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan pemetaan PCU tertentu, yang biasanya dipilih pada PCU yang memiliki daya simpan rendah.

Peningkatan PCU

Parameter peningkatan PCU terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu melakukan penambahan PCU (*Packet Control Unit*) pada perangkat BSC (*Base Station Controller*).

REJPDASS sisi lainnya (Other)

Untuk memperbaiki nilai PDASR GPRS yang dikarenakan oleh REJPDASS sisi lainnya, langkah yang harus dilakukan yaitu : reset PCU.

Reset PCU

Parameter reset PCU (*Packet Control Unit*) terdapat langkah yang harus dilakukan yaitu jika terdapat penolakan di sisi lainnya maka pada perangkat PCU perlu direset agar kembali ke posisi semula.

4.5 Analisis Simulasi Data Drivetest

Simulasi pengolahan data *drivetest* ini menampilkan kondisi yang terjadi berdasarkan keadaan ketiga parameter *throughput* GPRS yaitu kondisi *good throughput*, *forward interference*, *reverse interference*, dan *low throughput*.

4.6 Analisis Optimasi Kontrol Daya

Proses pengontrolan daya pada MS dapat diatur oleh BS melalui perubahan kombinasi parameter *Power Reduction* tergantung dari nilai RX level. Pengujian kontrol daya dapat dilihat seperti tabel 4.4.

4.7 Analisis Optimasi Cakupan

Permasalahan akibat cakupan dapat diatasi dengan salah satu cara yaitu *tilting* antena. Pengujian parameter cakupan dapat dilihat seperti tabel 4.5.

4.8 Analisis Optimasi Interferensi

Untuk mengurangi interferensi akibat *co-channel* maka dapat dilakukan *tilting* antena sedangkan untuk mengurangi interferensi akibat penggunaan frekuensi kembali dapat dihitung jarak aman sel untuk *frequency reuse*.

Pengujian parameter interferensi dapat dilihat seperti tabel 4.6.

Tabel 4.4 Tabel Keputusan Kondisi dan Jenis Optimasi

Titik	Rute BTS	Parameter Pengukuran			Keputusan Kondisi	Jenis Optimasi
		RLC Throughput	C/I	RX Level		
1	IKIP PGRI	105.368	2.42437**	-67.6702	Forward	Interferensi
2		146.923	2.37799**	-72.4354	Forward	Interferensi
3		56.643	2.86387**	-67.8537	Forward	Interferensi
1	Kedungmundu raya	82.0607	2.51631**	-70.4434	Reverse	Interferensi
1	Pelampitan	0**	0**	-67.9274	Forward	Cakupan dan Interferensi
2		18.0189	1.42228**	-74.0959*	Low Throughput	Kontrol daya, Cakupan dan Interferensi
1	Sriwijaya-Wonodri	141.497	3.66068**	-64.3932	Forward	Interferensi
2		39.9694	3.83451**	-58.0634	Forward	Interferensi
1	Sumurboto IV	141.333	2.77871**	-64.6162	Forward	Interferensi
1	Tembalang V	60.7996	2.9901**	-64.9223	Forward	Interferensi

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Kontrol Daya

Titik	Rute BTS	Data Parameter Pengukuran			Parameter Kontrol Daya	Hasil Terapkan
		RLC Throughput	C/I	RX Level	Power Reduction	RX Level
1	IKIP PGRI	105.368	2.42437**	-67.6702	-	-67.6702
2		146.923	2.37799**	-72.4354	24	-60.4354
3		56.643	2.86387**	-67.8537	-	-67.8537
1	Kedungmundu raya	82.0607	2.51631**	-70.4434	-	-70.4434
1	Pelampitan	0**	0**	-67.9274	-	-67.9274
2		18.0189	1.42228**	-74.0959*	28	-60.0959
1	Sriwijaya-Wonodri	141.497	3.66068**	-64.3932	-	-64.3932
2		39.9694	3.83451**	-58.0634	-	-58.0634
1	Sumurboto IV	141.333	2.77871**	-64.6162	-	-64.6162
1	Tembalang V	60.7996	2.9901**	-64.9223	-	-64.9223

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Cakupan

Titik	Rute BTS	Data Parameter Pengukuran			Parameter Referensi			Hasil Terapkan
		<i>RLC Throughput</i>	<i>C/I</i>	<i>RX Level</i>	Tinggi antena (m)	Jarak (m)	Vertikal beam width (°)	Sudut tilting (°)
1	IKIP PGRI	105.368	2.42437	-67.6702	-	-	-	-
2		146.923	2.37799	-72.4354*	-	-	-	-
3		56.643	2.86387	-67.8537	-	-	-	-
1	Kedungmundu raya	82.0607	2.51631	-70.4434	-	-	-	-
1	Pelampitan	0**	0**	-67.9274	35	300	6.4	9.8544
2		18.0189	1.42228	-74.0959*	-	-	-	-
1	Sriwijaya-Wonodri	141.497	3.66068	-64.3932	-	-	-	-
2		39.9694	3.83451	-58.0634	-	-	-	-
1	Sumurboto IV	141.333	2.77871	-64.6162	-	-	-	-
1	Tembalang V	60.7996	2.9901	-64.9223	-	-	-	-

Tabel 4.7 Tabel Pengujian Interferensi

Titik	Rute BTS	Data Parameter Pengukuran			Parameter Referensi			Solusi	
		<i>RLC Throughput</i>	<i>C/I</i>	<i>RX Level</i>	Tinggi antena (m)	Jarak (m)	Vertikal beam width (°)	Sudut tilting (°)	Jarak Sel (m)
1	IKIP PGRI	105.368	2.42437**	-67.6702	35	430	6.4	7.8534	1162.8228
2		146.923	2.37799**	-72.4354	35	465	6.4	7.5045	1217.5503
3		56.643	2.86387**	-67.8537	35	600	6.4	6.5385	1399.3719
1	Kedungmundu raya	82.0607	2.51631**	-70.4434	40	1483	6.4	4.745	2208.3051
1	Pelampitan	0**	0**	-67.9274	35	300	6.4	9.8544	923.3299
2		18.0189	1.42228**	-74.0959*	35	340	6.4	9.0774	1003.8854
1	Sriwijaya-Wonodri	141.497	3.66068**	-64.3932	35	380	6.4	8.4624	1078.0351
2		39.9694	3.83451**	-58.0634	35	96	6.4	23.231	373.6596
1	Sumurboto IV	141.333	2.77871**	-64.6162	40	350	6.4	9.7198	1070.1398
1	Tembalang V	60.7996	2.9901**	-64.9223	40	520	6.4	7.5987	1374.0291

Keterangan: * menandakan nilai dalam kondisi sedang

** menandakan nilai dalam kondisi buruk

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan program simulasi dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari proses pembelajaran studi kasus pada laporan ini dapat dilihat proses sistematisa dari pengukuran throughput GPRS, PDASR GPRS dan kerja sistem *throughput* GPRS menggunakan analisis data *drivetest*.
- 2) Dari pengujian hasil simulasi, suatu *site* yang memiliki nilai *throughput* GPRS kurang dari ambang batas 30 *Kbit* disarankan untuk mengoptimasi *throughput* GPRS berdasarkan penyebab *low throughput* pada *site* tersebut.
- 3) Dari beberapa *site* HCPT (operator *Three*) Semarang yang dianalisis, nilai *throughput* GPRS tertinggi terdapat pada BTS Tembalang V yaitu pada sektor 2 sebesar 54.13 *Kbit*, sedangkan nilai terendah terdapat pada BTS Kedungmundu Raya, yaitu pada sektor 1 sebesar 1.48 *Kbit*. Rata-rata *throughput* GPRS dari ke 7 *site* yaitu untuk sektor 1 sebesar 27.67 *Kbit*, sektor 2 sebesar 56.58 *Kbit*, dan sektor 3 sebesar 38.21 *Kbit*. Dari rata-rata *throughput* GPRS tersebut sektor yang perlu dilakukannya optimasi yaitu pada sektor 1.
- 4) Dari beberapa *site* yang perlu dioptimasi dalam penelitian *throughput* GPRS ini antara lain untuk parameter HRACCTT yaitu pada BTS

Kedungmundu Raya, BTS Sumurboto IV, dan BTS Tembalang V solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan pengaturan HRACCTT. Untuk parameter GPDPDTCHA yaitu pada BTS Kedungmundu Raya, BTS Sriwijaya-Wonodri, BTS Sumurboto IV, dan BTS Tembalang V solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan pengaturan GPDPTCHA 60-80%). Untuk parameter TRX *Utilization* yaitu pada BTS Sri Ratu Pemuda solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan peningkatan nilai TRX. Untuk parameter C/I yaitu pada BTS Kedungmundu Raya, dan BTS Sriwijaya-Wonodri solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan perbaikan frekuensi. Untuk parameter ABIS *Utilization* yaitu pada BTS Sri Ratu Pemuda, BTS Sriwijaya-Wonodri dan BTS Sumurboto IV solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan penambahan kapasitas E1. Untuk parameter *Link Configuration* yaitu pada BTS Kedungmundu Raya dan BTS Tembalang V solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan perubahan dari *multidrop* ke *star*.

- 5) Dari pengujian hasil simulasi, suatu *site* yang memiliki nilai PDASR GPRS kurang dari ambang batas 98% disarankan untuk mengoptimasi PDASR GPRS berdasarkan penyebab penolakan pengiriman data paket GPRS pada *site* tersebut.

- 6) Dari beberapa *site* HCPT (operator *Three*) Semarang yang dianalisis, persentase PDASR GPRS tertinggi terdapat pada BTS Sumurboto IV yaitu pada sektor 2 sebesar 98.83%, sedangkan persentase terendah terdapat pada BTS Tembalang V, yaitu pada sektor 1 sebesar 93.70%. Rata-rata *throughput* GPRS dari ke 7 *site* yaitu untuk sektor 1 sebesar 27.67 Kbit, sektor 2 sebesar, dan sektor 3 sebesar. Dari rata-rata PDASR GPRS tersebut sektor yang perlu dilakukannya optimasi yaitu pada sektor 1.
- 7) Dari beberapa *site* yang perlu dioptimasi dalam penelitian PDASR GPRS ini antara lain untuk parameter REJPDASS sisi lainnya yaitu pada BTS Plampitan solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan pemetaan situs PCU dan peningkatan PCU. Untuk parameter REJPDASS sisi PDT yaitu pada BTS IKIP PGRI, BTS Kedungmundu Raya, BTS Sriwijaya-Wonodri, BTS Sumurboto IV, dan BTS Tembalang V solusi untuk mengatasinya yaitu dengan melakukan *reset* PCU.
- 8) Dalam *drivetest throughput* GPRS ini terdapat 3 parameter yang berpengaruh dalam melakukan optimasi jaringan GPRS yaitu antara lain RLC *throughput*, C/I dan RX level. Parameter RLC *throughput* berpengaruh terhadap cakupan yang ada pada suatu daerah, solusi dari parameter ini untuk mengatasi masalah cakupan yaitu melakukan *tilting* antena dengan mencari sudut antena yang sesuai untuk sektor yang diukur. Parameter C/I berpengaruh terhadap interferensi jaringan pada hal ini tentang jaringan GPRS, solusi dari parameter ini yaitu untuk mengurangi interferensi dengan melakukan *tilting* antena dan mencari jarak aman interferensi. Sedangkan Parameter RX Level berpengaruh terhadap kontrol daya di tiap *site*, solusi dari parameter ini yaitu dengan melakukan pengaturan pada *power reduction* jika nilai RX Level tersebut buruk maka perlu dilakukannya penambahan *power reduction* agar nilai RX Level tersebut lebih optimal.

5.2 Saran

Beberapa saran yang bisa menjadi masukan untuk penelitian lebih lanjut antara lain :

- 1) Tugas Akhir ini dapat pula dilakukan dengan menggunakan operator yang berbeda, sehingga dapat diamati performansi data paket tiap-tiap operator.
- 2) Pada analisis kualitas data paket GPRS dapat ditambahkan beberapa parameter lain selain analisis data statistik *throughput* GPRS dan

PDASR dan parameter lain pada analisis *drive test*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardhita, Reza, *Metodelogi Drivetest GSM PT Nexwave regional Jawa Tengah dan Yogyakarta divisi HCPT (Three) Semarang*, Laporan Kerja Praktek Teknik Elektro Undip, 2010.
- [2] Dewana, Andhika Candra, *Analisis Kualitas Panggilan Layanan Suara (Voice) Sistem WCDMA saat Terjadi Drop*, Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Undip, 2011.
- [3] Freeman, Roger L., *Telecommunication Transmision Book*, Wiley, New York, 1998.
- [4] Saarinen, Ilkka, *Reverse Link Feedback Power Control in Pilot Symbol Assisted Systems*, 2000.
- [5] Trisanti, Nurul, *Analisis Kualitas Paket Data CDMA 2000 1x Berdasarkan Data Drop Call dan Data Drive Test*, Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Undip, Agustus 2010.
- [6] Warassih, Anggit Praharasty, *Analisis Kualitas Panggilan pada Jaringan GSM Menggunakan Tems Investigation*, 2010, Laporan Tugas Akhir Teknik Elektro Undip, 2010.
- [7] Wibisono, Gunawan, Uke Kurniawan, Gunadi Dwi, *Konsep Teknologi Seluler*, Penerbit Informatika, Bandung, 2008.
- [8] ---, Akses internet via ponsel menggunakan jaringan GPRS, (http://library.gunadarma.ac.id/abstraction_42102372-pi_filkom.pdf, 2011).
- [9] ---, Analisis perbandingan *throughput* pada *general packet radio service* (GPRS) dan *enhanced data rate for GSM evolution* (EDGE), (<http://blog.trisakti.ac.id/jetri/files/2010/01/13.3-YuliSuhartatiSiWiner-Analisis-perbandingan-hal-29-40.pdf>, 2011).
- [10] ---. *BSS Interface*, (<http://student.eepis-its.edu/~ty2n/tech/BSS%20Interface.pdf>, 2011).
- [11] ---, Keamanan dalam Jaringan GPRS, (www.cert.or.id/~budi/courses/ec5010/projects/lintaka-report.pdf, 2011).
- [12] ---. *Global System for Mobile Communications (GSM)*, *The International Engineering Consortium*, (<http://www.iec.org>, 23 Desember 2009).
- [13] ---, *GPRS/EGPRS Global Descriptions*, Siemens, 2004.
- [14] ---. *GPRS*, (<http://www.etsi.org>, 2011).
- [15] ---. *GPRS: Komunikasi Data Melalui Jaringan Komunikasi Bergerak* ([http:// purwakarta.org/flash/GPRS.pdf](http://purwakarta.org/flash/GPRS.pdf), 2011).
- [16] ---. *GSM System*, (<http://www.scribd.com/doc/52576213/33/A-bis-Interface>, 2011).

- [17] ---. *GPRS White paper*, (http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/neso/gprs/gprs_wp.pdf, 2011).
- [18] ---. *Pengenalan TEMS*. 2009. (<http://www.global-sinergi.com/Pengenalan-TEMS.htm>, diakses 7 Agustus 2009).
- [19] ---, *SBS Key Performance Indicators*, Siemens, 2004.
- [20] ---, *SBS Counters*, Siemens, 2004.

BIODATA



Reza Ardhita, lahir di Banyumas, 03 September 1987. Menempuh pendidikan di SDN Muktiharjo Kidul 01 Semarang, SMPN 15 Semarang, SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang dan saat ini masih menyelesaikan studi Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang dengan mengambil

konsentrasi Elektronika Telekomunikasi.

Menyetujui dan Mengesahkan,

Pembimbing I

Imam Santoso, S.T.,M.T.
NIP. 19701203 199702 1 001

Pembimbing II

Ajub Ajulian Z.M., ST.,MT.
NIP. 19710719 199802 2 001

