

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN ANALISIS

#### 4.1 Indosat Ooredoo

PT Indosat *Satellite Corporation* Ooredoo (PT Indosat Ooredoo Tbk) adalah sebuah perusahaan penyelenggara jasa telekomunikasi internasional terkemuka di Indonesia. Kegiatan utama perusahaan adalah menyediakan jasa telekomunikasi internasional melalui *switching*, termasuk telepon, teleks, telegram, komunikasi data paket, faksimili dengan fasilitas *store* dan *forward*, serta jasa indosat untuk sistem komunikasi bergerak global. Perusahaan juga menyediakan jasa telekomunikasi internasional *nonswitching* seperti sirkuit sewa berkecepatan rendah maupun tinggi, konferensi video, jasa transmisi suara. Untuk jasa - jasa *switching* memerlukan penyaluran melalui jaringan telepon domestik, sedangkan untuk jasa *nonswitching* terhubung langsung ke fasilitas Indosat.

Indosat Ooredoo memiliki total SGSN 17 Buah, GGSN 2 Buah, dan MSC 45 buah dengan rincian seperti dibawah ini:

Tabel 4. 1 Daftar SGSN

No	Pool SGSN	Keterangan	Jumlah
1	SGSN Pool Sumatra	SGMDN1, SGMDN3, SGPLB1, SGPLB2, SGPLB3,	5
2	SGSN Pool Kalimantan	SGBJM4, SGBJM5, SGPTK1	3
3	SGSN Pool SUMAPA	SGMK1	1
4	SGSN Pool Java	SGJKT1, SGJKT3, SGJKT4, SGBDG1, SGYGY1, SGSMR1, SGSBY1, SGMLG1,	8
<b>Total Keseluruhan</b>			<b>17</b>

Indosat Ooredoo memiliki total SGSN sebanyak 17 buah yang tersebar di seluruh Indonesia seperti terlihat pada **Tabel 4. 1** Daftar SGSN. Dari Tabel tersebut

SGSN terbagi menjadi 4 Pool SGSN, antara lain yaitu: SGSN Pool Sumatra, SGSN Pool Kalimantan, SGSN Pool Sumapa, dan SGSN Pool Java. Adapun dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa setiap Pool tersebut berisi beberapa SGSN, Keterangannya seperti berikut.

1. Satu SGSN Pool Sumatra terdiri atas total 5 buah SGSN antara lain: SGMDN1 (SGSN Medan 1), SGMDN3 (SGSN Medan 3), SGPLB1 (SGSN Palembang 1), SGPLB2 (SGSN Palembang 2), dan SGPLB3 (SGSN Palembang 3).
2. Satu SGSN Pool Kalimantan terdiri atas total 3 buah SGSN antara lain: SGBJM4 (SGSN Banjarmasin 4), SGBJM5 (SGSN Banjarmasin 5), dan SGPTK1 (SGSN Pontianak 1).
3. Satu SGSN Pool SUMAPA (Sulawesi Maluku Papua) berisi atas SGMK1 (SGSN Makasar 1)
4. Satu SGSN Pool Java terdiri atas total 8 buah SGSN antara lain: SGJKT1 (SGSN Jakarta 1), SGJKT3 (SGSN Jakarta 3), SGJKT4 (SGSN Jakarta 4), SGBDG1 (SGSN Bandung 1), SGYGY1 (SGSN Yogyakarta 1), SGSMR1 (SGSN Semarang 1), SGSBY1 (SGSN Surabaya 1), dan SGMLG1 (SGSN Malang 1).

Dari beberapa Pool SGSN tersebut yang dijadikan sebagai batasan masalah adalah pada SGSN Pool Kalimantan untuk mengetahui nilai persentase RRC dan PSR di *Core Network*.

Tabel 4. 2 Daftar GGSN

No	Nama GGSN	Jumlah
1	GGSN Jakarta	1
2	GGSN Surabaya	1
<b>Total GGSN</b>		<b>2</b>

Indosat Ooredoo memiliki total GGSN hanya 2 buah saja yang seluruh terletak dipulau jawa seperti terlihat pada Tabel 4. 2 Daftar GGSN. Dari tabel tersebut menjelaskan bahwa Indosat Ooredoo memiliki 2 buah GGSN, yaitu GGSN Jakarta dan GGSN Surabaya.

Tabel 4. 3 Daftar MSC

No	Nama MSC	Jumlah
1	MSC Palembang	1
2	MSC Lampung	1
3	MSC Batam	1
4	MSC Pontianak	2
5	MSC Banjarmasin	2
6	MSC Balikpapan	2
7	MSC Manado	1
8	MSC Makasar	1
9	MSC Jayapura	1
10	MSC Denpasar	1
11	MSC Malang	2
12	MSC Surabaya	2
13	MSC Yogyakarta	5
14	MSC Semarang	7
15	MSC Bandung	7
16	MSC Jakarta	7
17	MSC Medan	1
<b>Total MSC</b>		<b>44</b>

Indosat Ooredoo memiliki total MSC sebanyak 44 buah yang tersebar di seluruh Indonesia seperti terlihat pada Tabel 4.3 Daftar MSC. Dari tabel tersebut menjelaskan bahwa MSC terbagi di 17 kota besar di Indonesia yang setiap kota tersebut memiliki beberapa MSC untuk mencakup seluruh wilayahnya. Kota yang memiliki paling banyak MSC dalam satu kota ialah terdapat pada MSC Semarang, MSC Bandung, dan MSC Jakarta yang masing-masing mempunyai total 7 buah MSC, sedangkan kota yang memiliki paling sedikit MSC dalam satu kota ialah

terdapat pada MSC Palembang, MSC Lampung, MSC Batam, MSC Manado, MSC Makasar, MSC Jayapura, MSC Denpasar, dan MSC Medan.

#### 4.2 Data spesifikasi SGSN dan eNodeB Indosat Ooredoo

##### 1. Spesifikasi SGSN

Merk : MxX ERICSSON

Power : Dapat dilihat pada Tabel 4. 4 dan Tabel 4. 5.

Tabel 4. 4 DC Power Supply Requirements

Function	Standarf
DC Power Supply	TSI EN 300 132-2 Power Supply Interface at the input telecommunication equipment operated by DC

Dari Tabel 4. 4 DC Power Supply Requirements menjelaskan tentang persyaratan tegangan masukan yang digunakan oleh SGSN.

Tabel 4. 5 Power Supply Voltage Levels

Condition	Voltage Limit
Nominal Operating Voltage	-48 V (Battery operated)
Normal Operating Voltage	-53.5 V (Battery charging)
Normal Service Voltage Range	-40.5 to 57 V
Abnormal Service Voltage Range (Will not suffer any damage, but functionality not guaranteed)	0 to -40.5 V and -57 to -60 V

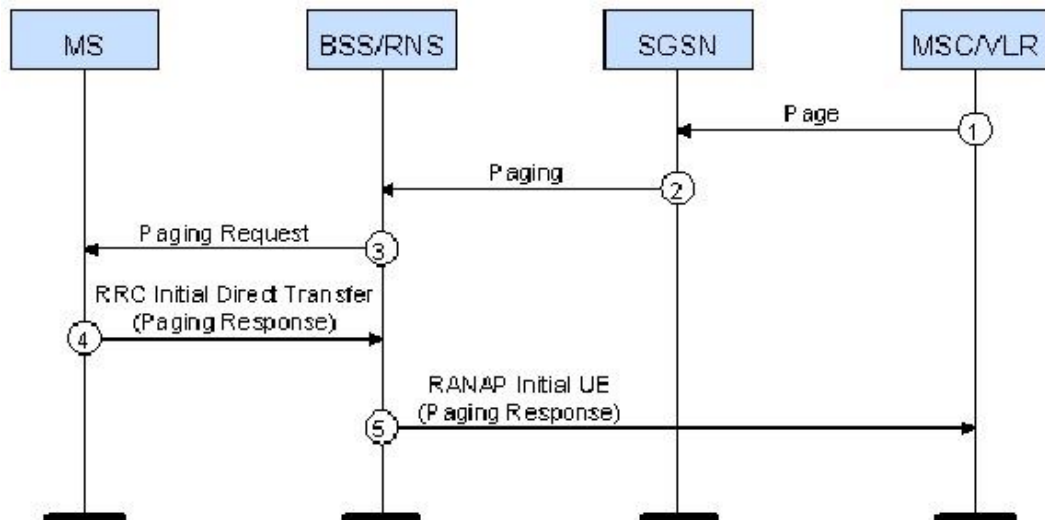
Dari Tabel 4. 5 Power Supply Voltage Levels menjelaskan tentang level tegangan dibebberapa kondisi yang berada pada Power Supply pada SGSN Indosat Ooredoo

##### 2. eNodeB

Merk : 9412 eNodeB NOKIA

Untuk eNodeB yang digunakan oleh PT Indosat Ooredoo adalah eNodeB dengan vendor Nokia.

### 4.3 Prinsip Call Setup Paging



Gambar 4. 1 Call setup paging dipicu oleh MSC-SGSN

Data setup paging yang dipicu oleh MSC/VLR dapat dilihat pada **Gambar 4. 1** Call setup paging dipicu oleh MSC-SGSN, adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. SGSN menerima pesan page (IMSI, VLR TMSI, Informasi Lokasi) dari MSC. Jika VLR TMSI dihilangkan, IMSI digunakan sebagai ganti TMSI sebagai *paging address* pada antarmuka radio. Jika informasi lokasi tidak dimasukkan, SGSN harus membuat *page* MS di semua sel yang dilayani oleh VLR dan SGSN, kecuali jika SGSN memiliki informasi yang dapat dipercaya tentang lokasi MS.
2. SGSN mengirim Paging RANAP (IMSI, TMSI, Area, Pesan *Core network (CN) Domain Indicator*) ke setiap *Base Station System (BSS)*, BSS perlu IMSI untuk menghitung grup paging MS dan untuk mengidentifikasi MS paging. TMSI disertakan jika diterima dari MSC. Area menunjukkan area di mana MS dipetakan dan berasal dari konteks MM dari MS di SGSN atau, jika tidak ada informasi yang tersedia, dari informasi lokasi yang diterima dari MSC / VLR. CN Domain Indicator menunjukkan domain mana (CS or PS) yang memulai pesan paging, dan dalam hal ini harus diatur ke 'CS' oleh SGSN.

3. BSS menerjemahkan pesan PAN RANAP yang masuk ke dalam satu pesan permintaan *Paging Radio* dan mengirimkannya ke MS. Tidak menerima pesan *Paging Request* untuk layanan *circuit switch*, MS menjawab permintaan ini dan mengembalikan respons paging dalam pesan transfer langsung awal RRC.
4. Indikator Domain CN diatur ke 'CS' dalam pesan *Initial Direct Transfer*.
5. Ketika diterima di BSS, pesan *Paging Response* dikirim dalam RANAP Initial UE *message* ke MSC, yang harus menghentikan timer respons paging kemudian.

### Contoh Parameter Paging Pada Paging Profil 1 di SGSN

Tabel 4. 6 Parameter SGSN untuk konfigurasi paging

Paging Profile	Last-Visited eNodeB	Latest-Visited eNodeB List	Last-Visited TA	Track Area Identity List	Paging Timer (T3413) <sup>(1)</sup>
1	0	0	0	4 <sup>(2)</sup>	-
2	0	0	2	3	-
3	2	0	2	2	-
4	3 <sup>(2)</sup>	2	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(2)</sup>	4000 ms <sup>(2)</sup>
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
20	3 <sup>(2)</sup>	2	2 <sup>(2)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	_(2)

(1) *The Default Paging Timer Value of any Paging Profile is Defined by the S1T3413PagingTimer Parameter*

(2) *Cofigurable Value*

Berdasarkan dari **Tabel 4. 6** Parameter SGSN untuk konfigurasi paging, *Paging Profile* yang digunakan untuk melakukan paging biasa adalah dengan menggunakan paging profile pertama yang diberi label hijau, paging tersebut akan langsung melakukan ke seluruh daftar *Track Area Identity* (TAI) yang terdaftar tanpa harus melalui satu-persatu eNodeB, eNodeB list ataupun Track

Area terakhir pelanggan, sehingga untuk melakukan paging tersebut maka membutuhkan *resource* yang besar. Dari tabel tersebut *Track Area Identity* (TAI) akan melakukan paging maksimal sebanyak 4x, jika tidak ada respon dari *subscriber*/pelanggan maka secara otomatis *failed/time out*. Adapun dari parameter *default* ini memiliki kelebihan yaitu lebih cepat melakukan paging karena akan melakukan page langsung keseluruhan *Track Area Identity* sedangkan kekurangannya yaitu jika terdapat kegagalan akan berdampak kerugian dari sisi pelanggan maupun operator, dari sisi pelanggan kenyamanan dalam berkomunikasi akan terganggu sedangkan dari sisi operator rugi akan *resource* yang telah banyak digunakan, adapun dari segi kedinamisan dalam melakukan paging yaitu kurang karena memerlukan banyak waktu dalam melakukan *handover* sehingga kesuksesan melakukan paging lebih rendah dibanding paging atau akan banyak list eNodeB yang terakhir yang hilang karena terjadinya *over-resource*.

#### Contoh Parameter *Adaptive paging* Pada Paging Profil 4 di SGSN

Tabel 4. 7 Parameter SGSN untuk konfigurasi *adaptive paging*

<b>Paging Profile</b>	<b>Last-Visited eNodeB</b>	<b>Latest-Visited eNodeB List</b>	<b>Last-Visited TA</b>	<b>Track Area Identity List</b>	<b>Paging Timer (T3413) <sup>(1)</sup></b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4<sup>(2)</sup></b>	-
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<b>4</b>	<b>3<sup>(2)</sup></b>	<b>2</b>	<b>2<sup>(2)</sup></b>	<b>3<sup>(2)</sup></b>	<b>4000 ms<sup>(2)</sup></b>
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
<b>20</b>	<b>3<sup>(2)</sup></b>	<b>2</b>	<b>2<sup>(2)</sup></b>	<b>2<sup>(2)</sup></b>	<b>_<sup>(2)</sup></b>

Berdasarkan dari **Tabel 4. 7** parameter SGSN untuk konfigurasi *adaptive paging*, profil paging yang digunakan untuk melakukan konfigurasi *adaptive paging* adalah dengan menggunakan *paging profile* ke-4, alasan menggunakan

*paging profile* yang ke-4 adalah karena pada baris tersebut parameternya dapat dimodifikasi sedangkan untuk 1, 2, dan 3 default dan tidak dapat di rubah. Berbeda dengan konfigurasi paging yang akan langsung melakukan paging ke seluruh daftar *Track Area Identity* yang terdaftar tanpa harus melalui satu-persatu eNodeB, eNodeB list ataupun *Track Area* terakhir pelanggan, dengan menggunakan konfigurasi *adaptive paging* maka akan melakukan paging secara dinamis dari cakupan tersempit ke terluas, dalam hal ini secara berurut dari tersempit ke terluas adalah dari Last-Visited eNodeB → Latest-Visited eNodeB List → Last-Visited TA → Track Area Identity List. Masing-masing akan membutuhkan waktu selama 4000ms atau 4s atau 4 detik, untuk lebih lanjut lihat **Tabel 4. 8.**

Tabel 4. 8 Perhitungan Waktu Total Adaptive paging

<b>Nama</b>	<b>Perulangan</b>	<b>Waktu Attach</b>	<b>Waktu Total</b> (Perulangan x Waktu attach)
<b>Last-Visited eNodeB</b>	<b>3</b>	<b>4s</b>	<b>12s</b>
<b>Latest-Visited eNodeB List</b>	<b>2</b>	<b>4s</b>	<b>8s</b>
<b>Last-Visited TA</b>	<b>2</b>	<b>4s</b>	<b>8s</b>
<b>Track Area Identity List</b>	<b>3</b>	<b>4s</b>	<b>12s</b>
<b>Total</b>			<b>40s</b>

Penjelasan dari **Tabel 4. 8** Perhitungan Waktu Total *Adaptive paging* adalah sebagai berikut:

1. Pada *adaptive paging*, *network* akan melakukan paging pada yang tersempit dahulu yaitu *Last-Visited* eNodeB atau eNodeB terakhir yang digunakan oleh *subscriber* atau pelanggan yang akan dilakukan paging selama waktu 4s dalam sekali melakukan *attach*, jika gagal melakukan *attach* maka akan diulang sebanyak 2x lagi dengan total waktu yang dibutuhkan ada 8s, jadi total waktu yang dibutuhkan adalah 12s untuk 3x *attach*.

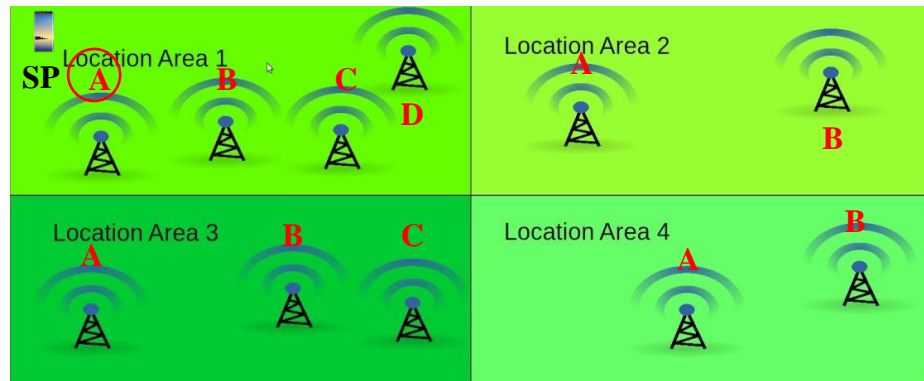


2. Jika dalam melakukan paging pada *Last-Visited* eNodeB *failed*/gagal maka akan dilakukan paging pada yang sedikit lebih luas dari sebelumnya, yaitu *Latest-Visited* eNodeB *List* atau pengertiannya adalah sekumpulan eNodeB terakhir yang dikunjungi oleh *subscriber*/pelanggan. Adapun untuk eNodeB *List* akan melakukan attach sebanyak 2x atau waktu dibutuhkan yang dibutuhkan adalah 8s.
3. Selanjutnya adalah bilamana *subscriber* atau pengguna masih tidak dapat ditemukan lokasinya dalam melakukan paging maka akan dilakukan ke yang lebih luas lagi yaitu pencarian pada *Last-Visited* TA, *Last-Visited* TA adalah *Track Area* terakhir yang dikunjungi *subscriber*/pengguna. *Track Area* sendiri adalah suatu teritori yang didalamnya terdiri dari beberapa eNodeB, adapun jumlah eNodeB dalam satu teritori tergantung konfigurasi parameter oleh Indosat. Dalam konfigurasi parameter waktu di Indosat Ooredoo maka pencarian pada *Last-Visited* TA akan dilakukan attach sebanyak 2x atau total durasinya adalah 8s.
4. Terakhir yaitu dengan cara mencari keseluruhan *Track Area Identity*, adapun *Track Area Identity List Lengthnya* terdiri dari 5 *Track Area Identity* yang berarti akan langsung mencari ke 5 *Track Area Identity List* terakhir yang telah dikunjungi oleh *subscriber*/pengguna.

#### **4.4 Mekanisme Adaptive Paging**

Sebelum memasuki pembahasan data konfigurasi paging dan data konfigurasi *adaptive paging* pada PSR dan PDR, maka akan terlebih dahulu melakukan pembahasan tentang mekanisme *adaptive paging* guna memperjelas bagaimana konfigurasi adaptif bekerja, yaitu bekerja dari cakupan yang terkecil hingga cakupan yang terbesar tanpa mengurangi tingkat kesuksesan paging atau disebut *Paging Success Rate* dan dapat mengurangi nilai persentase penggunaan *resource* pada *Radio Resource Control* (RRC), sehingga menjadi lebih baik atau lebih efisien.

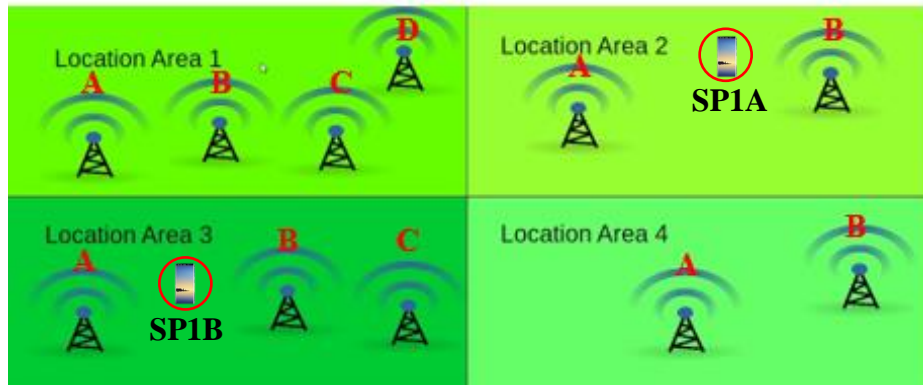
Pembahasan mekanisme *adaptive paging* dianalogikan seperti dicontohkan pada **Gambar 4. 2** *Location Area* eNodeB contoh 1 dan **Gambar 4. 3** *Location Area* eNodeB contoh 2.



Gambar 4. 2 *Location Area* eNodeB contoh 1

*Ket: SP = Smartphone*

Berdasarkan **Gambar 4. 2** ketika SP terdaftar sebagai *Last-Visited* eNodeB A di *Location Area 1*, lalu SP akan melakukan paging pada eNodeB A saja yang kebetulan SP tidak berpindah ke eNodeB yang lain maka nilai persentase PSR tinggi dan nilai persentase PDR yang digunakan rendah. Adapun ketika SP terdaftar sebagai *Last-Visited eNodeB D*, lalu SP berpindah ke ruang lingkup eNodeB A maka pada *Last-Visited eNodeB* paging tidak akan berhasil atau *failed* walaupun telah melakukan 3x *attempt* tetapi akan berhasil ketika melakukan *handover* ke ruang lingkup yang lebih luas yaitu pada *Latest-Visited eNodeB List*, adapun eNodeB A terdaftar sebagai eNodeB terakhir dan *attempt* ke-4 berhasil menemukan pengguna yang sedang berada di eNodeB A *Location Area 1*. Walaupun nilai persentase PDR yang digunakan lebih besar dari contoh pertama tetapi masih jauh lebih kecil dari menggunakan konfigurasi paging dan nilai persentase PSR tetap atau ada kenaikan nilai persentase sedikit.



Gambar 4. 3 Location Area eNodeB contoh 2

Ket: SP = Smartphone

Ketika SP pertama pada posisi *Location Area 2* dan terdaftar sebagai *Last-Visited* eNodeB B, setelah itu akan melakukan paging kembali setelah melakukan perpindahan posisi ke *Location Area 2* eNodeB A, Maka paging tidak akan berhasil sampai harus melakukan *handover* hingga menggunakan sebagai *Last-Visited TA*. *Resource* yang dikeluarkan eNodeB akan mencakup seluruh *Location Area 2*, Maka nilai persentase *resource* PDR yang digunakan lebih besar daripada sebelumnya, tetapi masih lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan konfigurasi paging, sedangkan untuk nilai persentase PSR tetap. Adapun ketika melakukan pagingnya sama seperti menggunakan konfigurasi paging pada umumnya yaitu langsung menyalurkan paging ke seluruh *location area 1, 2, 3, dan 4* atau *TA List*. Maka bilamana posisi awal SP berada di *Location Area 2* terdaftar sebagai *Last-Visited* eNodeB B walaupun berpindah ke *Location Area 3* eNodeB A, SP akan tetap ditemukan dan *resource* yang digunakan akan sama seperti *resource* paging pada umumnya. Tetapi besar kemungkinan sebelum masuk ke metode yang terakhir biasanya paging sudah berhasil ketika dicakupkan yang lebih sempit, sehingga nilai RRC PDRnya rendah. Bilamana ketika menggunakan konfigurasi adaptif paging atau yang digunakan yaitu tahap terakhir dengan cakupan daftar *Track Area Identity* (TAI). Maka nilai persentase PDR yang digunakan akan lebih besar dibanding menggunakan konfigurasi paging, dan nilai persentase PSR akan lebih kecil dibanding menggunakan konfigurasi *adaptive paging*.

#### 4.4 Hasil Pengambilan Data

Pengambilan data yang telah dilakukan terbagi menjadi 2 variabel, yaitu data *Paging Success Rate* (PSR) dan data *Paging Discard Ratio* (PDR).

##### 4.4.1 *Paging Success Rate* (PSR)

PSR adalah suatu ratio dari perbandingan antara jumlah pagingnya dengan sukses dan jumlah meminta untuk melakukan paging. Formula yang digunakan dalam menghitung rasio ini adalah:

$$PSR = \left( \frac{\text{Sukses paging}}{\text{Attach paging}} \right) * 100\% \dots\dots\dots (2. 1)$$

#### 1. Data PSR pada SGSN

Tabel 4. 9 Data PSR Konfigurasi Paging

Waktu		SGSN			Rata-rata
Tanggal	Jam	SGBJM4	SGBJM5	SGPTK1	Total PerSGSN
01/11/2018	08:00	98,157	98,896	98,880	98,644
	14:00	97,739	98,490	98,669	98,299
	20:00	97,553	98,240	98,348	98,047
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,816</b>	<b>98,542</b>	<b>98,632</b>	<b>98,330</b>
02/11/2018	08:00	98,244	98,970	98,886	98,700
	14:00	97,774	98,544	98,580	98,300
	20:00	97,189	97,913	97,933	97,678
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,736</b>	<b>98,476</b>	<b>98,466</b>	<b>98,226</b>
03/11/2018	08:00	98,073	98,817	98,848	98,579
	14:00	97,618	98,434	98,600	98,217
	20:00	97,367	98,174	98,352	97,965
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,686</b>	<b>98,475</b>	<b>98,600</b>	<b>98,254</b>
04/11/2018	08:00	98,023	98,654	98,742	98,473
	14:00	97,675	98,440	98,513	98,209
	20:00	93,744	95,942	97,923	95,870
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>96,481</b>	<b>97,679</b>	<b>98,393</b>	<b>97,517</b>
05/11/2018	08:00	98,213	98,880	98,854	98,649
	14:00	97,829	98,561	98,605	98,331
	20:00	97,564	98,316	98,347	98,076
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,869</b>	<b>98,586</b>	<b>98,602</b>	<b>98,352</b>
06/11/2018	08:00	98,274	98,956	98,885	98,705
	14:00	97,791	98,510	98,554	98,285
	20:00	97,635	98,318	98,281	98,078
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,900</b>	<b>98,594</b>	<b>98,573</b>	<b>98,356</b>

Waktu		SGSN			Rata-rata
Tanggal	Jam	SGBJM4	SGBJM5	SGPTK1	Total PerSGSN
07/11/2018	08:00	98,133	98,792	98,733	98,553
	14:00	97,658	98,478	98,518	98,218
	20:00	97,383	98,157	98,310	97,950
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>97,725</b>	<b>98,476</b>	<b>98,520</b>	<b>98,240</b>
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>		<b>97,602</b>	<b>98,404</b>	<b>98,541</b>	<b>98,182</b>

Tabel 4. 10 Data PSR Konfigurasi *Adaptive Paging*

Waktu		SGSN			Rata-rata
Tanggal	Jam	SGBJM4	SGBJM5	SGPTK1	Total PerSGSN
08/11/2018	08:00	98,916	98,855	98,892	98,887
	14:00	98,533	98,450	98,581	98,522
	20:00	98,324	98,278	98,365	98,322
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>98,591</b>	<b>98,528</b>	<b>98,613</b>	<b>98,577</b>
09/11/2018	08:00	98,879	98,832	98,827	98,846
	14:00	98,513	98,443	98,518	98,491
	20:00	98,298	98,234	98,252	98,261
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>98,563</b>	<b>98,503</b>	<b>98,532</b>	<b>98,533</b>
10/11/2018	08:00	98,823	98,768	98,779	98,790
	14:00	98,531	98,450	98,526	98,502
	20:00	98,337	98,282	98,366	98,328
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>98,564</b>	<b>98,500</b>	<b>98,557</b>	<b>98,540</b>
11/11/2018	08:00	98,651	98,588	98,729	98,656
	14:00	98,429	98,374	98,502	98,435
	20:00	98,208	98,150	98,279	98,213
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>98,429</b>	<b>98,371</b>	<b>98,503</b>	<b>98,434</b>
12/11/2018	08:00	98,771	98,684	98,819	98,758
<b>Rata-rata Perhari</b>		<b>98,771</b>	<b>98,684</b>	<b>98,819</b>	<b>98,758</b>
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>		<b>98,563</b>	<b>98,499</b>	<b>98,581</b>	<b>98,547</b>

Berdasarkan dari **Tabel 4. 9** dan **Tabel 4.10** Data PSR maka dapat dijelaskan dari tabel tersebut bahwa data yang digunakan terhitung dari tanggal 1 November 2018 sampai dengan 12 November 2018 atau terhitung 12 hari data yang digunakan, sedangkan untuk waktu berdasarkan jam yang digunakan adalah yang biasanya

digunakan oleh pengguna jasa telekomunikasi yaitu jam 08.00 WIB, 14.00 WIB, dan 20.00 WIB. SGSN yang digunakan berdasarkan tabel tersebut yaitu SGBJM4 (SGSN Banjarmasin 4), SGBJM5 (SGSN Banjarmasin 5), dan SGPLB3 (SGSN Palembang 3). Adapun data PSR yang didapat dari menggunakan konfigurasi paging adalah terhitung dari tanggal 1 November 2018 sampai dengan 7 November 2018, Sedangkan data PSR yang didapat dari menggunakan konfigurasi *adaptive paging* adalah terhitung dari tanggal 08 November 2018 sampai dengan 12 November 2018. Dari tabel tersebut setiap SGSN mengalami kenaikan nilai setelah dilakukannya konfigurasi *adaptive paging* baik dari SGBJM4, SGBJM5, dan SGPLB3, adapun adanya kenaikan nilai persentase rata-rata PSR sebanyak 0,36 %. Dari nilai PSR tersebut dapat dilakukan perhitungan secara manual dengan menggunakan formula PSR yang ada, masukan data diketahui dapat dilihat pada **Tabel 4. 11** Data PSR Tanggal 01/11/2018.

SGSN	HOUR	Success Paging	Attach Paging	PSR
SGBJM4	08.00	1088784,5	1109233,75	98,156
SGBJM4	14.00	1128067,25	1154162,75	97,739
SGBJM4	20.00	1264428,75	1296147,25	97,552
SGBJM5	08.00	1047281,75	1058970	98,896
SGBJM5	14.00	1083539,5	1100148,75	98,490
SGBJM5	20.00	1215957	1237751	98,239
SGPTK1	08.00	1876742,25	1898010	98,879
SGPTK1	14.00	2004172,25	2031201	98,669
SGPTK1	20.00	2273670,5	2311861,25	98,348

Tabel 4. 11 Data PSR Tanggal 01/11/2018

Berikut contoh perhitungan menggunakan formula PSR berdasarkan **Tabel**

**4. 11** Data PSR Tanggal 01/11/2018 menggunakan konfigurasi paging.

$$PSR = \left( \frac{\text{Success paging}}{\text{Attach paging}} \right) * 100\% \dots\dots\dots (2. 1)$$

1. PSR SGBJM4 Pukul 08.00

$$PSR = \left( \frac{1088784,5}{1109233,75} \right) * 100\%$$

$$= 98,156 \%$$

2. PSR SGBJM5 Pukul 14.00

$$PSR = \left( \frac{1128067,25}{1154162,75} \right) * 100\%$$

$$= 97,739 \%$$

3. PSR SGBJM5 Pukul 20.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1264428,75}{1296147,25} \right) * 100\%$$

$$= 97,552 \%$$
4. PSR SGBJM5 Pukul 08.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1047281,75}{1058970} \right) * 100\%$$

$$= 98,896 \%$$
5. PSR SGBJM5 Pukul 14.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1083539,5}{1100148,75} \right) * 100\%$$

$$= 98,490 \%$$
6. PSR SGBJM5 Pukul 20.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1215957}{1237751} \right) * 100\%$$

$$= 98,239 \%$$
7. PSR SGPTK1 Pukul 08.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1876742,25}{1898010} \right) * 100\%$$

$$= 98,879 \%$$
8. PSR SGPTK1 Pukul 14.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{2004172,25}{2031201} \right) * 100\%$$

$$= 98,669 \%$$
9. PSR SGPTK1 Pukul 20.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{2273670,5}{2311861,25} \right) * 100\%$$

$$= 98,348 \%$$

Tabel 4. 12 Data PSR Tanggal 08/11/2018

SGSN	HOURL	Success Paging	Attach Paging	PSR
SGBJM4	08.00	1114023,75	1126239	98,915
SGBJM4	14.00	1174600,25	1192082,75	98,533
SGBJM4	20.00	1309858,25	1332186,75	98,323
SGBJM5	08.00	1067109,75	1079470,25	98,854
SGBJM5	14.00	1118002,25	1135595,25	98,450
SGBJM5	20.00	1255838,25	1277834	98,278
SGPTK1	08.00	1875359,25	1896378	98,891
SGPTK1	14.00	2019016,5	2048074,5	98,581
SGPTK1	20.00	2250253	2287690,25	98,363

Berikut contoh perhitungan menggunakan formula PSR berdasarkan **Tabel**

**4. 12** Data PSR Tanggal 08/11/2018 menggunakan konfigurasi *adaptif paging*.

1. PSR SGBJM4 Pukul 08.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1088784,5}{1109233,75} \right) * 100\%$$

$$= 98,156 \%$$
2. PSR SGBJM5 Pukul 14.00  

$$\text{PSR} = \left( \frac{1128067,25}{1154162,75} \right) * 100\%$$

$$= 97,739 \%$$

3. PSR SGBJM5 Pukul 20.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{1264428,75}{1296147,25} \right) * 100\% \\ = 97,552 \%$$

4. PSR SGBJM5 Pukul 08.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{1047281,75}{1058970} \right) * 100\% \\ = 98,896 \%$$

5. PSR SGBJM5 Pukul 14.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{1083539,5}{1100148,75} \right) * 100\% \\ = 98,490 \%$$

6. PSR SGBJM5 Pukul 20.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{1215957}{1237751} \right) * 100\% \\ = 98,239 \%$$

7. PSR SGPTK1 Pukul 08.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{1875359,25}{1898010} \right) * 100\% \\ = 98,891 \%$$

8. PSR SGPTK1 Pukul 14.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{2004172,25}{2031201} \right) * 100\% \\ = 98,669 \%$$

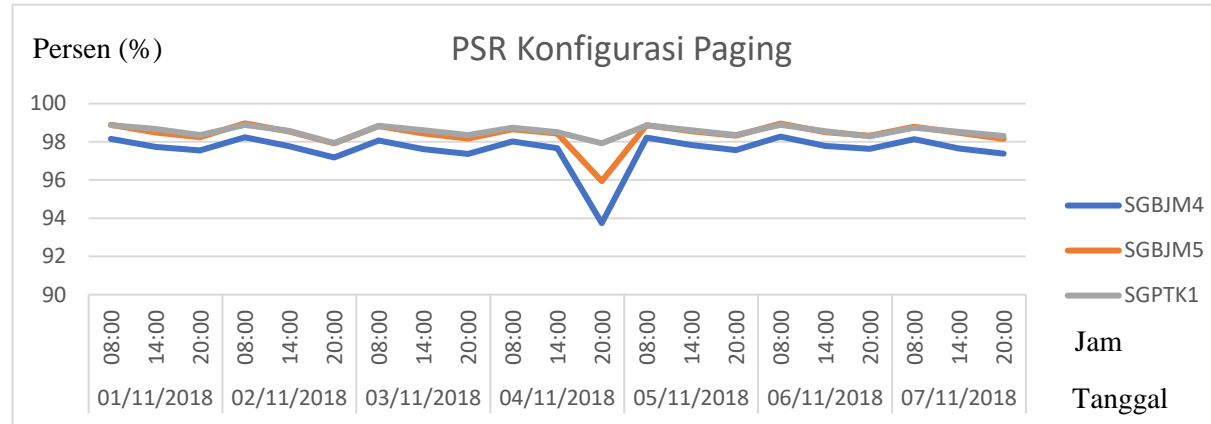
9. PSR SGPTK1 Pukul 20.00

$$\text{PSR} = \left( \frac{2273670,5}{2311861,25} \right) * 100\% \\ = 98,348 \%$$

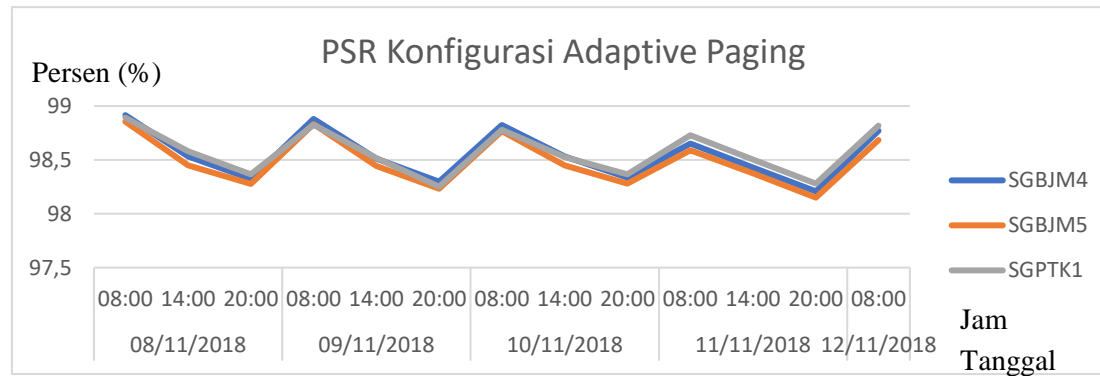
Dari formula perhitungan dan contoh perhitungan nilai PSR yang didapat dari data **Tabel 4. 11 dan Tabel 4. 12** diamati bahwa nilai PSR dipengaruhi oleh 2 variabel, yaitu variabel *success paging* dan *attach paging*. Dari formula tersebut dapat dilihat bahwa nilai PSR akan semakin tinggi apabila nilai *success paging* tinggi dan nilai *attach paging* rendah, begitupun nilai PSR akan semakin rendah apabila nilai *success paging* rendah dan nilai *attach paging* Tinggi.



## 2. *Trafic* PSR PADA SGSN



Gambar 4. 4 Grafik PSR Konfigurasi Paging



Gambar 4. 5 Grafik PSR Konfigurasi Adaptive Paging

### **Analisis berdasarkan grafik data PSR**

Dari data yang telah didapatkan dari **Tabel 4. 9** dan **Tabel 4 .10** Data PSR maka dapat dibuat grafiknya seperti **Gambar 4. 4** Grafik PSR Konfigurasi Paging dan **Gambar 4. 5** Konfigurasi Adaptif Paging. Pada kedua gambar dapat dilihat bahwa terdapat 3 jenis SGSN, yaitu GSBJM4 (SGSN Banjarmasin 4), SGBJM5 (SGSN Banjarmasin 5), dan SGPTK1 (SGSN Pontianak 1). Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan, antara lain:

1. Pada grafik **SGBJM4** mengalami kenaikan nilai *Paging Success Rate* (PSR) disaat ketika dilakukan perubahan konfigurasi *adaptive paging* dari awalnya menggunakan konfigurasi paging, nilai PSR naik dari semula 97,38% pada tanggal 7 November 2018 menjadi 98,91% pada tanggal 8 November 2018. Sebelumnya ketika menggunakan konfigurasi paging nilai PSR tertinggi adalah 98,27% pada tanggal 6 November 2018, sedangkan nilai PSR terendah adalah 93,74% pada tanggal 4 November 2018. Setelah menggunakan konfigurasi *adaptive paging* nilai PSR tertinggi adalah 98,91% pada tanggal 8 November 2018 dan nilai PSR terendah adalah 98,20% pada tanggal 12 November 2018. Adapun nilai persentase rata-rata menggunakan konfigurasi paging adalah 97,61%, sedangkan nilai persentase rata-rata menggunakan konfigurasi *adaptive paging* adalah 98,58%, dengan demikian persentase kenaikan nilai rata-rata adalah 0,97%.
2. Pada grafik **SGBJM5** mengalami kenaikan nilai *Paging Success Rate* (PSR) disaat ketika dilakukan perubahan konfigurasi *adaptive paging* dari awalnya menggunakan konfigurasi paging, nilai PSR naik dari semula 98,15% pada tanggal 7 November 2018 menjadi 98,85% pada tanggal 8 November 2018. Sebelumnya ketika menggunakan konfigurasi paging nilai PSR tertinggi adalah 98,95% pada tanggal 6 November 2018, sedangkan nilai PSR terendah adalah 95,94% pada tanggal 4 November 2018. Setelah menggunakan konfigurasi *adaptive paging* nilai PSR tertinggi adalah 98,85% pada tanggal 8 November 2018 dan nilai PSR terendah adalah 98,14% pada tanggal 11 November 2018. Adapun nilai persentase rata-rata menggunakan konfigurasi paging adalah 98,40%, sedangkan nilai

persentase rata-rata menggunakan konfigurasi *adaptive paging* adalah 98,50%, dengan demikian persentase kenaikan nilai rata-rata adalah 0,1%.

3. Pada grafik **SGPTK1** mengalami kenaikan nilai *Paging Success Rate* (PSR) disaat ketika dilakukan perubahan konfigurasi *adaptive paging* dari awalnya menggunakan konfigurasi paging, nilai PSR naik dari semula 98,31% pada tanggal 7 November 2018 menjadi 98,89% pada tanggal 8 November 2018. Sebelumnya ketika menggunakan konfigurasi paging nilai PSR tertinggi adalah 98,88% pada tanggal 2 November 2018, sedangkan nilai PSR terendah adalah 97,92% pada tanggal 4 November 2018. Setelah menggunakan konfigurasi *adaptive paging* nilai PSR tertinggi adalah 98,89% pada tanggal 8 November 2018 dan nilai PSR terendah adalah 98,25% pada tanggal 9 November 2018. Adapun nilai persentase rata-rata menggunakan konfigurasi paging adalah 98,54%, sedangkan nilai persentase rata-rata menggunakan konfigurasi *adaptive paging* adalah 98,58%, dengan demikian persentase nilai rata-rata mengalami kenaikan sekitar 0,04%.

Dari beberapa poin yang telah dibahas bahwa adanya perbaikan nilai PSR yang terjadi dengan mengalami total kenaikan nilai persentase sebanyak 0,36% untuk ketiga SGSN. Perubahan kenaikan persentase ketika digunakannya konfigurasi *adaptive paging* pada SGSN tersebut diperkirakan karena alur paging terhadap *subscriber*/pengguna mengalami kedinamisan dari *Track Area Identity* (TAI) hingga eNodeB ketika melakukan paging *subscriber*/pengguna, sedangkan ketika menggunakan konfigurasi paging banyaknya *radio resource* yang digunakan sehingga banyak daftar eNodeB yang terbuang pada HSS/HLR karena *over-resource*. Adapun berdasarkan waktu yang digunakan nilai PSR lebih tinggi ketika pada waktu pukul 08.00 WIB. Sedangkan, PSR lebih rendah ketika pada waktu pukul 20.00 WIB. Hal tersebut dimungkinkan karena pada saat waktu 08.00 WIB belum banyaknya pengguna yang melakukan perpindahan lokasi sehingga nilai *success paging* lebih tinggi yang mengakibatkan nilai PSR tinggi atau pada saat waktu pukul 20.00 WIB berdasarkan **Tabel 4.9 dan**

**Tabel 4. 10** pengguna yang melakukan paging lebih banyak sehingga banyaknya *resource* yang digunakan membuat penghapusan daftar eNodeB pada HSS/VLR mengakibatkan nilai *attach paging* lebih tinggi dan nilai *success paging* lebih rendah, sehingga nilai PSR rendah.

#### 4.4.2 RRC Paging Discard Ratio

PDR adalah suatu ratio dari perbandingan antara jumlah *discard RRC Paging* dan jumlah meminta untuk RRC paging. Formula yang digunakan dalam menghitung rasio ini adalah:

$$PDR = ( 10 * \frac{\text{Discard RRC Paging}}{\text{RRC Paging Request}} ) * 100\% \dots\dots\dots (4. 2)$$

##### 1. Data Resource eNodeB

Tabel 4. 13 Data RRC PDR eNodeB Konfigurasi Paging

Waktu		RRC Paging	Discard RRC Paging	RRC Paging Request
Tanggal	Jam			
01/11/2018	08:00	17,893	2522560184	1409840071
	14:00	17,099	2473892650	1446819394
	20:00	17,824	2643439003	1483088888
<b>Total</b>		<b>52,815</b>	<b>7639891837,00</b>	<b>4339748353,00</b>
02/11/2018	08:00	18,296	2545245950	1391150045
	14:00	16,555	2381991243	1438846128
	20:00	16,445	2554847862	1553578472
<b>Total</b>		<b>51,296</b>	<b>7482085055,00</b>	<b>4383574645,00</b>
03/11/2018	08:00	16,013	2310337929	1442798144
	14:00	15,647	2227946440	1423900986
	20:00	16,025	2391929643	1492634354
<b>Total</b>		<b>47,685</b>	<b>6930214012,00</b>	<b>4359333484,00</b>
04/11/2018	08:00	18,283	2567580455	1404374072
	14:00	16,467	2391606244	1452331176
	20:00	15,608	2327935294	1491540882
<b>Total</b>		<b>50,358</b>	<b>7287121993,00</b>	<b>4348246130,00</b>
05/11/2018	08:00	18,593	2585312409	1390485743
	14:00	14,535	2081659086	1432172749
	20:00	14,694	2196900328	1495073728
<b>Total</b>		<b>47,822</b>	<b>6863871823,00</b>	<b>4317732220,00</b>

Waktu		RRC Paging	Discard RRC Paging	RRC Paging Request
Tanggal	Jam			
06/11/2018	08:00	16,383	2230559086	1361508407
	14:00	14,436	2349109304	1627248923
	20:00	14,813	2130049300	1437995791
<b>Total</b>		<b>45,632</b>	<b>6709717690,00</b>	<b>4426753121,00</b>
07/11/2018	08:00	15,714	2239274893	1424988980
	14:00	16,976	2245890105	1322976977
	20:00	17,007	2278394901	1339643294
<b>Total</b>		<b>49,698</b>	<b>6763559899,00</b>	<b>4087609251,00</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>49,329</b>	<b>7096637472,71</b>	<b>4323285314,86</b>

Tabel 4. 14 Data RRC PDR eNodeB Konfigurasi *Adaptive Paging*

Waktu		RRC Paging	Discard RRC Paging	RRC Paging Request
Tanggal	Jam			
08/11/2018	08:00	0,000	93	127544453
	14:00	2,140	36188839	169127548
	20:00	0,001	7753	143036635
<b>Total</b>		<b>2,140</b>	<b>36196685,00</b>	<b>439708636,00</b>
09/11/2018	08:00	0,000	3	119112445
	14:00	0,000	63	132336796
	20:00	0,002	53361	235590274
<b>Total</b>		<b>0,002</b>	<b>53427,00</b>	<b>487039515,00</b>
10/11/2018	08:00	0,000	6	118252780
	14:00	0,018	262116	147945396
	20:00	0,154	3405269	221126417
<b>Total</b>		<b>0,172</b>	<b>3667391,00</b>	<b>487324593,00</b>
11/11/2018	08:00	0,000	114	134778049
	14:00	0,000	6	148905225
	20:00	0,019	290468	149242267
<b>Total</b>		<b>0,019</b>	<b>290588,00</b>	<b>432925541,00</b>
12/11/2018	08:00	0,000	1313	136870500
	14:00	0,000	69	153110679
	20:00	0,001	15632	157899414
<b>Total</b>		<b>0,001</b>	<b>17014,00</b>	<b>447880593,00</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0,467</b>	<b>8045021,00</b>	<b>458975775,60</b>

Berdasarkan dari **Tabel 4. 13** dan **Tabel 4. 14** Data RRC PDR eNodeB maka dapat dijelaskan dari tabel tersebut bahwa data yang digunakan terhitung dari tanggal 1 November 2018 sampai dengan 12 November 2018, sedangkan untuk waktu berdasarkan jam yang digunakan adalah yang biasanya digunakan oleh pengguna jasa telekomunikasi yaitu jam 08.00 WIB, 14.00 WIB, dan 20.00 WIB. Data RRC *PDR* yang didapat dari menggunakan konfigurasi paging adalah terhitung dari tanggal 1 November 2018 sampai dengan 7 November 2018, Sedangkan data RRC *Paging Discard Ratio* yang didapat dari menggunakan konfigurasi *adaptive paging* adalah terhitung dari tanggal 08 November 2018 sampai dengan 12 November 2018. Dari tabel tersebut RRC PDR mengalami penurunan nilai setelah dilakukannya konfigurasi *adaptive*. Pada tabel tersebut nilai RRC PDR dipengaruhi oleh dua variabel, yaitu variabel *Discard RRC Paging* dan *RRC Paging Request*, ketika nilai *Discard RRC Paging* semakin besar maka nilai *Paging Discard Ratio* semakin besar, sedangkan jika nilai *RRC Paging Request* besar maka nilai *Paging Discard Ratio* besar, atau dapat dibilang bahwa RRC *Paging Discard Ratio* berbanding lurus terhadap *Discard RRC Paging* dan berbanding terbalik terhadap *RRC Paging Request*. Dari nilai persentase PDR dapat dilakukan perhitungan secara manual dengan menggunakan formula RRC PDR yang ada, masukan data diketahui dapat dilihat pada **Tabel 4. 13** dan **Tabel 4. 14**.

Berikut perhitungan menggunakan formula PDR berdasarkan **Tabel 4. 14** Data RRC PDR eNodeB Konfigurasi Paging pada Tanggal 01/11/2018 untuk konfigurasi paging.

$$PDR = ( 10 * \frac{Discard RRC Paging}{RRC Paging Request} ) * 100\% \dots\dots\dots (4. 2)$$

1. PDR Pukul 08.00 01/11/2018

$$PDR = ( 10 * \frac{2522560184}{1409840071} )$$

$$= 17,892 \%$$

2. PDR Pukul 14.00 01/11/2018

$$PDR = ( 10 * \frac{2473892650}{1446819394} )$$

$$= 17,098 \%$$

3. PDR Pukul 20.00 01/11/2018

$$\begin{aligned} \text{PDR} &= \left( 10 * \frac{2643439003}{1483088888} \right) \\ &= 17,823 \% \end{aligned}$$

Berikut perhitungan menggunakan formula PDR berdasarkan **Tabel 4. 14** Data RRC PDR eNodeB konfigurasi *adaptive paging*. dan tanggal 08/11/2018 untuk konfigurasi *adaptive paging*.

1. PDR Pukul 08.00 08/11/2018

$$\begin{aligned} \text{PDR} &= \left( 10 * \frac{93}{127544453} \right) \\ &= 7,29158 \times 10^{-6} \% \end{aligned}$$

2. PDR Pukul 14.00 08/11/2018

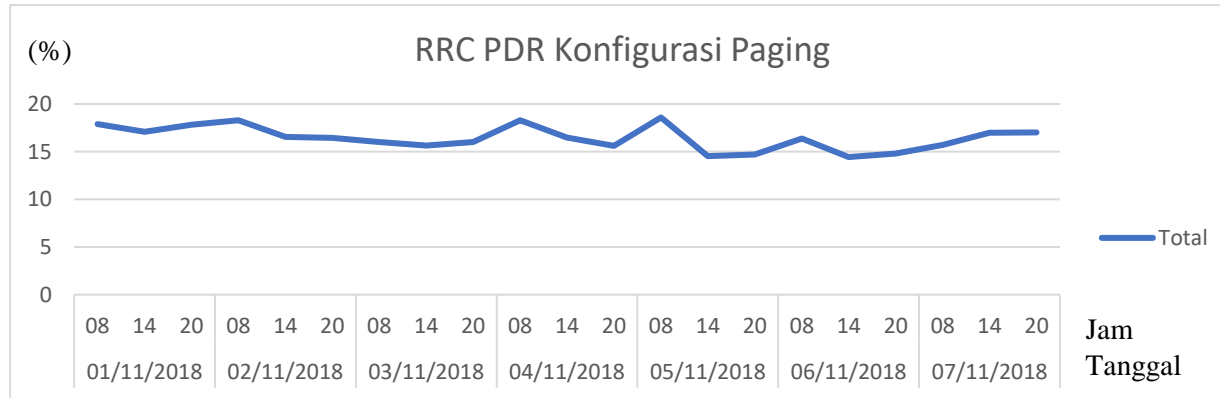
$$\begin{aligned} \text{PDR} &= \left( 10 * \frac{36188839}{169127548} \right) \\ &= 2,139 \% \end{aligned}$$

3. PDR Pukul 20.00 08/11/2018

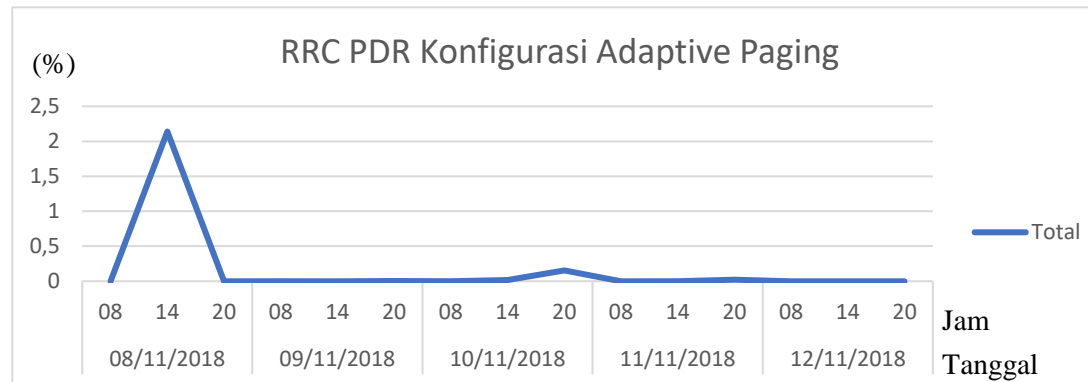
$$\begin{aligned} \text{PDR} &= \left( 10 * \frac{7753}{143036635} \right) \\ &= 0,0009 \% \end{aligned}$$

Dari formula perhitungan dan contoh perhitungan nilai PDR yang didapat dari data **Tabel 4. 13** dan **Tabel 4. 14** diamati bahwa nilai PDR dipengaruhi oleh 2 variabel, yaitu variabel *Discard RRC Paging* dan *Paging Request*. Dari formula tersebut dapat dilihat bahwa nilai PDR akan semakin tinggi apabila nilai *Discard RRC Paging* tinggi dan nilai *Paging Request* rendah, begitupun nilai PSR akan semakin rendah apabila nilai *Discard RRC Paging* rendah dan nilai *Paging Request* Tinggi.

**2. Traffic Data Resource eNodeB**



Gambar 4. 6 Grafik PDR Konfigurasi Paging



Gambar 4. 7 Grafik Konfigurasi *Adaptive Paging*

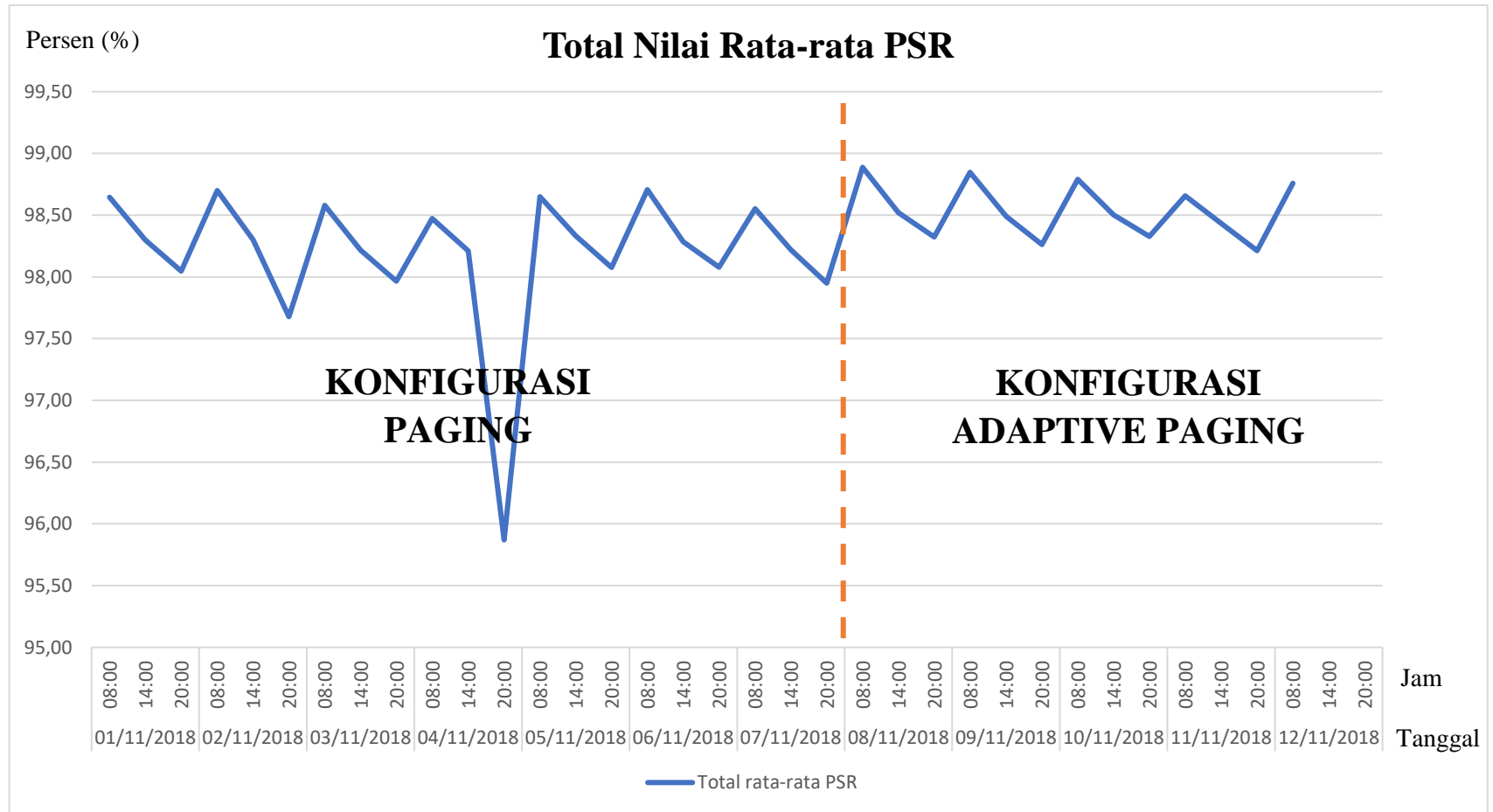


### **Analisis berdasarkan grafik data *Resource eNodeB***

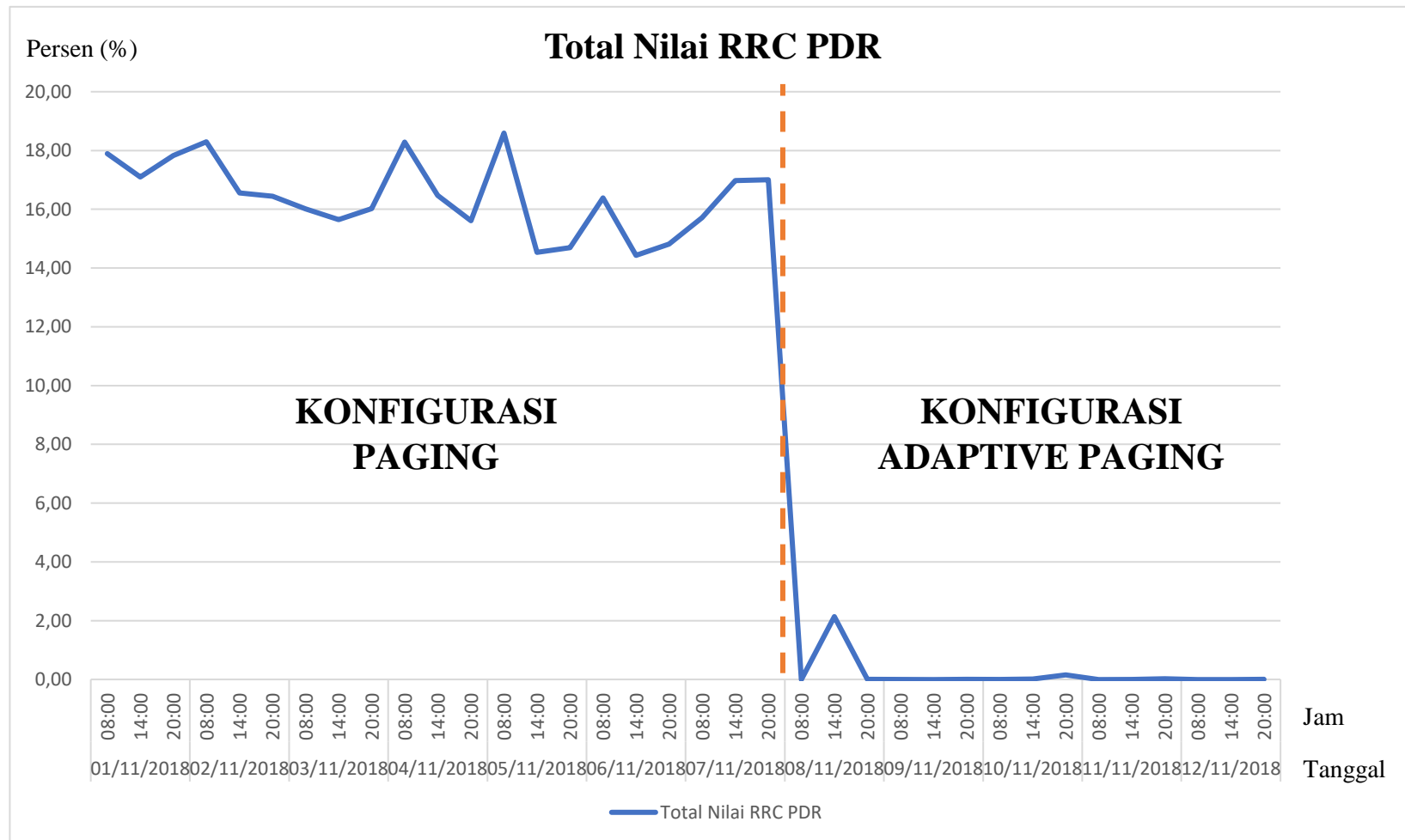
Dari data yang telah didapatkan dari **Tabel 4. 13** dan **Tabel 4. 14** maka dapat dibuat grafik *Paging Discard Ratio* seperti **Gambar 4. 6** dan **Gambar 4. 7**. Pada Gambar tersebut dapat dilihat bahwa terdapat satu line yang menggambarkan nilai PDR. Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan, antara lain:

1. Pada grafik *Resource eNodeB* mengalami penurunan nilai *Paging Discard Ratio* (PDR) disaat ketika dilakukan perubahan konfigurasi *adaptive paging* dari awalnya menggunakan konfigurasi paging, nilai PDR turun dari semula 17,00% pada tanggal 7 November 2018 menjadi  $7,29 \times 10^{-6}\%$  pada tanggal 8 November 2018. Sebelumnya ketika menggunakan konfigurasi paging nilai PDR tertinggi adalah 18,59% pada tanggal 5 November 2018, sedangkan nilai PDR terendah adalah 14,43% pada tanggal 6 November 2018. Setelah menggunakan konfigurasi *adaptive paging* nilai PDR tertinggi adalah 2,13% pada tanggal 8 November 2018 dan nilai PSR terendah adalah  $2,51 \times 10^{-7}\%$  pada tanggal 9 November 2018.
2. Adanya perubahan penurunan nilai persentase rata-rata yang awal mula 49,32% menjadi 0,47%, sehingga mengalami penurunan persentase sebanyak 48,85%. Penurunan persentase itu mungkin disebabkan karena ketika menggunakan *adaptive paging*, resource yang digunakan sedikit karena cakupannya sempit. Sedangkan, ketika digunakannya konfigurasi paging *resource* yang digunakan banyak karena cakupannya luas.
3. Berdasarkan waktu yang digunakan nilai PDR lebih rendah ketika pada waktu pukul 08.00 WIB. Sedangkan, PDR lebih tinggi ketika pada waktu pukul 20.00 WIB. Hal tersebut dimungkinkan karena pada saat waktu 20.00 WIB banyaknya pengguna yang melakukan paging sehingga nilai *discard RRC paging* lebih tinggi karena banyaknya *over-resource* yang terjadi mengakibatkan nilai PDR tinggi. Namun pada waktu pukul 08.00 WIB berdasarkan tabel data, *Discard RRC paging* lebih rendah dari waktu yang sehingga nilai persentase PDR tinggi, hal tersebut mungkin dikarenakan pada waktu tersebut *resource* yang digunakan wajar.

#### 4.5 Traffic Perbandingan Rata-rata



Gambar 4. 8 Grafik perbandingan PSR rata-rata ketika konfigurasi paging ke konfigurasi *adaptive paging*



Gambar 4. 9 Grafik perbandingan RRC PDR total ketika konfigurasi paging ke konfigurasi *adaptive paging*

**Analisis Traffic Perbandingan RRC PDR dan PSR ketika menggunakan konfigurasi paging dan setelah menggunakan Konfigurasi *Adaptive Paging*.**

Dapat dilihat grafik pada **Gambar 4. 8** dan **Gambar 4. 9** bahwa pada kedua grafik tersebut mengalami perubahan *traffic*, ketika melakukan modifikasi konfigurasi pada dari konfigurasi paging ke konfigurasi *adaptive paging* nilai persentase PSR mengalami kenaikan nilai persentase rata-rata sebanyak 0,36%. Sedangkan, dari sisi RRC PDR mengalami penurunan nilai total persentase rata-rata sebanyak 48,85%. Maka dari kedua grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa ketika adanya modifikasi konfigurasi pada SGSN dari konfigurasi paging ke konfigurasi *adaptive paging* mengalami penurunan nilai RRC PDR tetapi walaupun adanya penurunan nilai RRC PDR tidak memperburuk nilai PSRnya, justru terjadinya mengalami kenaikan nilai PSRnya. Oleh karena itu, maka dengan adanya modifikasi tersebut akan lebih efisien dari sisi RRC PDR yang akan menguntungkan operator dan lebih optimal dari sisi PSR yang akan memberikan kenyamanan pada user equipment (UE).