

# ANALISIS PROTOKOL ISUP DAN PROTOKOL BICC PADA CORE NETWORK UMTS REL.4

Melia Dewi Murni<sup>\*)</sup>, Imam Santoso, and Sukiswo

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jln. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail : melia\_st3@yahoo.com

## Abstrak

Protokol yang umum digunakan untuk interkoneksi antara MSC server adalah protokol ISUP yang berbasis TDM dan protokol BICC yang berbasis paket data. Dalam penelitian ini dianalisis kinerja protokol ISUP dan protokol BICC pada Core Network UMTS Rel.4. Pada analisis parameter trafik, nilai tertinggi ASR (Answered Seizure Ratio) dan SCR (Successfull Call Ratio) pada protokol ISUP sudah memenuhi standar KPI (Key Performance Indicator) yaitu sebesar 50% dan SCR sebesar 47,58%. Sedangkan pada protokol BICC, nilai tertinggi ASR dan SCR tidak memenuhi standar KPI yaitu sebesar 31,01%. Secara garis besar nilai tertinggi GoS (Grade of Service) pada protokol BICC sudah memenuhi standar KPI dan pada protokol ISUP tidak memenuhi standar KPI dikarenakan nilainya mencapai 40,76%. Nilai MHTS (Mean Holding Time per Seizure), SCH (Seizure per Circuit per Hour) dan OCC (Occupancy Rate) pada protokol ISUP dan protokol BICC tidak memenuhi standar KPI. Pada protokol ISUP, nilai tertinggi untuk MHTS yaitu 12,129 menit, SCH yaitu 0,3075, dan OCC yaitu 2,7%. Pada protokol BICC, nilai tertinggi untuk MHTS yaitu 3,144 menit, SCH yaitu 1,294, dan OCC yaitu 1,93%. Ini membuktikan bahwa pada protokol ISUP memiliki tingkat kesuksesan panggilan lebih tinggi daripada protokol BICC namun sering terjadi masalah transmisi pada protokol ISUP sehingga sirkit tidak bisa diduduki (seizure times). Pada perhitungan ADPH juga didapat bahwa sirkit yang disediakan oleh operator jauh lebih besar daripada intensitas trafik yang terjadi.

Kata kunci : *Protokol ISUP, protokol BICC, parameter trafik, ADPH*

## Abstract

Protocols that commonly used for the interconnection between the MSC server are ISUP protocol that TDM-based and BICC protocol that packet data-based. In this study analyzed the performance of ISUP protocol and BICC protocol on UMTS Core Network Rel.4. In the analysis of the traffic parameters, the highest ASR (Answered Seizure Ratio) and SCR (Successfull Call Ratio) ISUP protocol meets the standard KPI (Key Performance Indicator) that is equal to 50% and SCR equal to 47.58%. While in the BICC protocol, the highest ASR and SCR does not meet the standards KPI is equal 31.01%. Broadly speaking, the highest value of GoS (Grade of Service) in the BICC protocol to meet the standard KPI and the ISUP protocol does not meet the standards because the KPI value reached 40.76%. MHTS value (Mean Holding Time per seizure), SCH (Seizure per Circuit per Hour) and OCC (Occupancy Rate) ISUP protocol and BICC protocol does not meet the KPI standards. In the ISUP protocol, the highest value for MHTS is 12.129 minutes, SCH is 0.3075, and the OCC is 2.7%. In the BICC protocol, the highest value is 3,144 minutes for MHTS, SCH is 1,294, and the OCC is 1.93%. This proves that the ISUP protocol has a higher call success rate than the BICC protocol, but often there are problems in the transmission of ISUP protocol so that the circuit can not be occupied (seizure times). In the calculation of ADPH also found that the circuit is provided by the carrier is much greater than the intensity of traffic that occurs.

Keywords: *ISUP protocol, BICC protocol, traffic parameters, ADPH*

## 1. Pendahuluan

UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) merupakan teknologi telekomunikasi standard 3G berbasis WCDMA yang dibangun diatas *platform* GSM. Bagian pada arsitektur UMTS yang berfungsi untuk

membangun, mengontrol, dan melepaskan panggilan adalah MSC *server*. Operator dapat memusatkan MSC *server* dengan memanfaatkan teknologi *softswitch* untuk mengurangi *control plane* namun tetap mengoptimalkan kapasitas *call attempt*. Sedangkan *media gateway* digunakan untuk sebagai *user plane* untuk menangani

trafik. Protokol yang umum digunakan untuk interkoneksi antara MSC server adalah protokol ISUP yang berbasis TDM. Dengan keterbatasan jaringan yang berbasis TDM, maka berkembanglah protokol BICC yang berbasis paket data memisahkan antara *signalling plane* dengan *media plane* (trafik) sehingga *signalling* dapat melalui jalur yang berbeda dengan *media plane*. Hal ini tentu berbeda dengan ISUP yang membawa *signalling* maupun *media plane*.

Selama ini penelitian yang berkaitan dengan analisis trafik lebih banyak dilakukan pada jaringan aksesnya yaitu pada arah BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC (*Base Station Controllers*)<sup>[8]</sup>. Sedangkan analisis trafik pada sentral dilakukan pada jaringan PSTN<sup>[9]</sup> dan pada PABX<sup>[10]</sup>. Pada jaringan CDMA juga sudah ada yang penelitian tentang analisis trafik suara<sup>[11]</sup>.

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penelitian yang membahas tentang analisis trafik pada MSC server sangat jarang diteliti. Pada penelitian ini akan dibahas performa MSC server yang menggunakan protokol ISUP dan protokol BICC dengan berbagai parameter yang mempengaruhinya sehingga dapat menginformasikan perbedaan dari kedua protokol tersebut.

## 2. Metode

### 2.1 Pemilihan dan Pengambilan Berkas Data

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengambilan data yang dimulai dengan memilih berkas data yang akan dipakai sebagai data masukan dimana sebelumnya data-data ini telah diolah dengan menggunakan *Microsoft excell*. Kemudian akan dilakukan pengambilan data pada berkas data yang telah dipilih.

### 2.2 Pemilihan Rentang Data

Pada tahap ini akan ditentukan rentang data yang akan dianalisa oleh simulasi yang telah dibuat. Rentang data pada simulasi ini dibagi menjadi empat minggu pada bulan Juni dan Agustus 2012 yaitu minggu pertama pada tanggal 1-7, minggu kedua pada tanggal 8-14, minggu ketiga pada tanggal 15-21, dan minggu keempat pada tanggal 22-28.

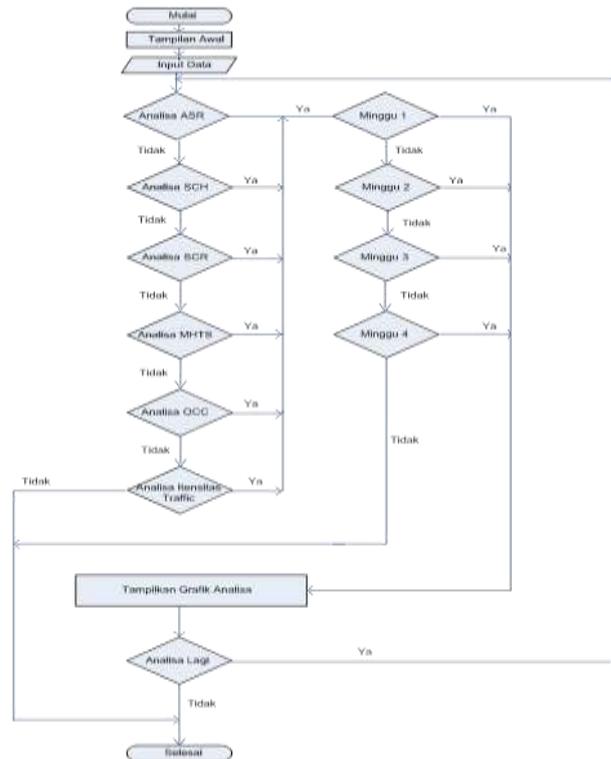
### 2.3 Analisa Trafik

Pada tahap ini akan dilakukan analisa parameter-parameter trafik pada protokol BICC dan protokol ISUP. Parameter trafik yang dianalisa adalah *Answered Seizure Ratio* (ASR), *Seizure per Circuit per Hour* (SCH), *Successful Call Ratio* (SCR), *Mean Holding Time per Seizure* (MHTS), *Occupancy Rate* (OCC), dan *Grade of Service* (GoS).

## 2.4 Tampilan Grafik Hasil Analisa Trafik

Pada tahap ini hasil analisa trafik akan ditampilkan dalam bentuk grafik batang dimana tampilan akan dibagi atas dua bagian yaitu yang menggunakan protokol ISUP dan yang menggunakan protokol BICC.

Berikut ini adalah diagram alir simulasi analisis parameter trafik pada protokol ISUP dan protokol BICC:



Gambar 1. flowchart simulasi parameter trafik

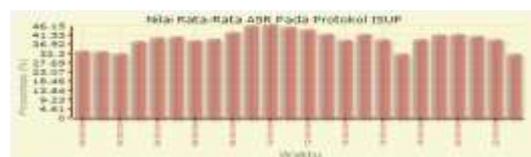
## 3. Hasil dan Analisa

### 3.1 Analisis Parameter Trafik

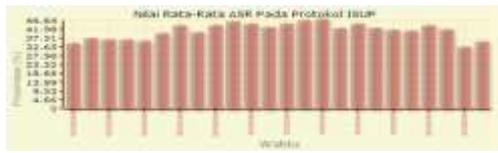
#### 3.1.1 ASR (*Answered Seizure Ratio*)

Merupakan ukuran tingkat keberhasilan panggilan yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah *call answer* dengan jumlah *call seizure* pada suatu rute atau basis tujuan tertentu selama periode waktu pengukuran (dalam %).

#### ASR (*Answered Seizure Ratio*) Pada Protokol ISUP



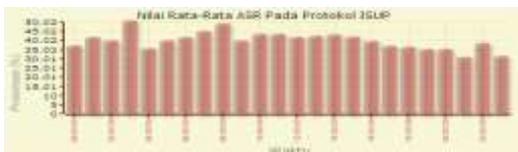
Gambar 2. Grafik nilai rata-rata ASR protokol ISUP pada minggu I



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata ASR protokol ISUP pada minggu II



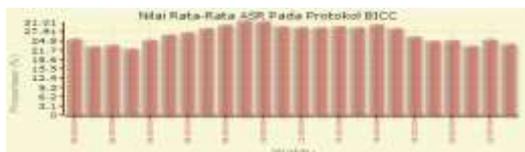
Gambar 4. Grafik nilai rata-rata ASR protokol ISUP pada minggu III



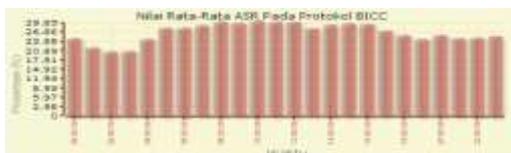
Gambar 5. Grafik nilai rata-rata ASR protokol ISUP pada minggu IV

Dari keempat grafik batang ASR pada protokol ISUP terlihat bahwa semua nilai rata-rata ASR berada diatas 30%. Nilai rata-rata ASR tertinggi yaitu sebesar 50%.

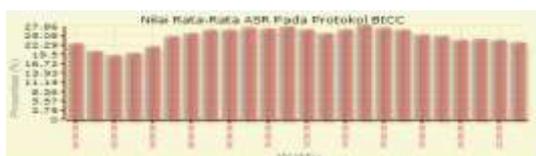
**ASR (Answered Seizure Ratio) Pada Protokol BICC**



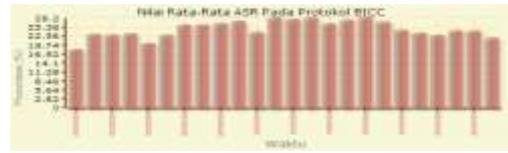
Gambar 6. Grafik nilai rata-rata ASR protokol BICC pada minggu I



Gambar 7. Grafik nilai rata-rata ASR protokol BICC pada minggu II



Gambar 8. Grafik nilai rata-rata ASR protokol BICC pada minggu III



Gambar 9. Grafik nilai rata-rata ASR protokol BICC pada minggu IV

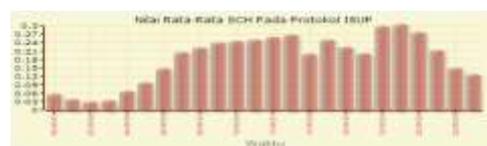
Dari keempat grafik batang ASR pada protokol BICC dapat diamati bahwa nilai rata-rata ASR hampir semua berada dibawah 30%. Nilai tertinggi ASR yaitu sebesar 31,01%.

Dari grafik per-minggu pada protokol ISUP dan protokol BICC dapat dianalisis bahwa nilai rata-rata ASR protokol ISUP lebih besar dibandingkan setelah pada protokol BICC. Nilai rata-rata ASR telah memenuhi standar dari KPI (Key Performance Indicator) yaitu >40% sedangkan semua nilai rata-rata ASR pada protokol BICC berada dibawah standar dari KPI. Hal ini mengindikasikan rendahnya panggilan yang sukses terjawab dari MSC server Makasar dengan MSC server Manado.

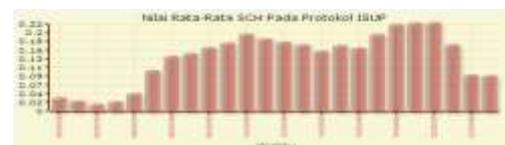
**3.1.2 SCH (Seizure per Circuit per Hour)**

Merupakan ukuran kemampuan untuk menduduki sebuah sirkuit yang bebas pada suatu rute dari setiap aliran trafik pada jam sibuk yang dihitung berdasarkan perbandingan jumlah *seizure times* dengan jumlah *circuit* yang tersedia.

**SCH (Seizure per Circuit per Hour) Pada Protokol ISUP**



Gambar 10. Grafik nilai rata-rata SCH protokol ISUP pada minggu I



Gambar 11. Grafik nilai rata-rata SCH protokol ISUP pada minggu II



Gambar 12. Grafik nilai rata-rata SCH protokol ISUP pada minggu III



Gambar 13. Grafik nilai rata-rata SCH protokol ISUP pada minggu IV

Dari keempat grafik batang SCH pada protokol ISUP terlihat bahwa semua nilai rata-rata SCH berada dibawah 0,4. Nilai rata-rata SCH tertinggi terjadi pada minggu pertama pukul 19.00 yaitu sebesar 0,3075.

**SCH (Seizure per Circuit per Hour) Pada Protokol BICC**



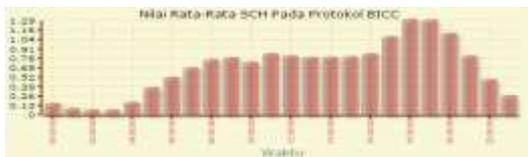
Gambar 14. Grafik nilai rata-rata SCH protokol BICC pada minggu I



Gambar 15. Grafik nilai rata-rata SCH protokol BICC pada minggu II



Gambar 16. Grafik nilai rata-rata SCH protokol BICC pada minggu III



Gambar 17. Grafik nilai rata-rata SCH protokol BICC pada minggu IV

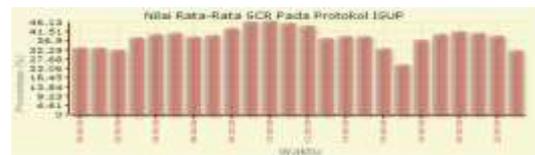
Dari keempat grafik batang SCH pada protokol BICC dapat diamati bahwa semua nilai rata-rata SCH berada dibawah 1,3. Nilai rata-rata tertinggi SCH yaitu sebesar 1,294.

Dari semua grafik dapat dianalisis bahwa nilai rata-rata SCH pada protokol BICC lebih besar daripada pada protokol ISUP. Jumlah maksimal *available circuit* yang ada pada sentral untuk protokol ISUP adalah 1488 *circuit* dan pada protokol BICC adalah 2048 *circuit*. Tentunya hal ini sangat baik karena keberhasilan pendudukan *circuit* pun akan semakin meningkat. Namun terlihat dari semua grafik bahwa nilai rata-rata SCH pada protokol ISUP dan pada protokol BICC berada jauh di bawah standard KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu sebesar 10-24 sehingga memungkinkan untuk setiap panggilan dapat ditangani dengan baik oleh sistem sentral. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya *seizure* yang ada yang tidak seimbang dengan sirkit yang disediakan oleh operator.

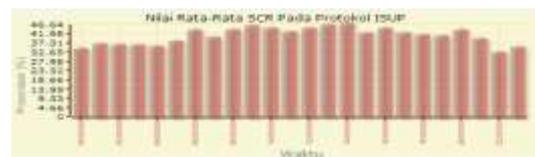
**3.1.3 SCR (Successfull Call Ratio)**

SCR (*Successfull Call Ratio*) merupakan ukuran perbandingan yang digunakan untuk mengetahui suksesnya suatu panggilan yang dihitung berdasarkan perbandingan jumlah *answer times* dengan *seizure attempt*.

**SCR (Successfull Call Ratio) Pada Protokol ISUP**



Gambar 18. Grafik nilai rata-rata SCR protokol ISUP pada minggu I



Gambar 19. Grafik nilai rata-rata SCR protokol ISUP pada minggu II



Gambar 20. Grafik nilai rata-rata SCR protokol ISUP pada minggu III



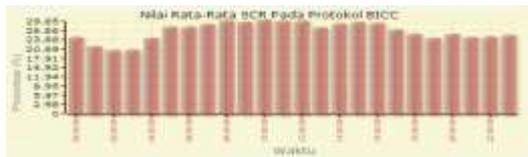
Gambar 21. Grafik nilai rata-rata SCR protokol ISUP pada minggu IV

Dari keempat grafik batang SCR dapat diamati bahwa hampir keseluruhan nilai rata-rata SCR berada diatas 30% dan nilai rata-rata SCR tertinggi bernilai 47.58%.

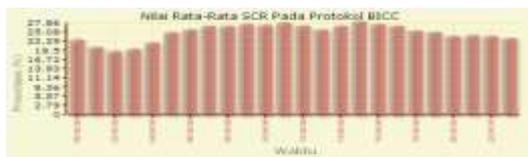
**SCR (Successfull Call Ratio) Pada Protokol BICC**



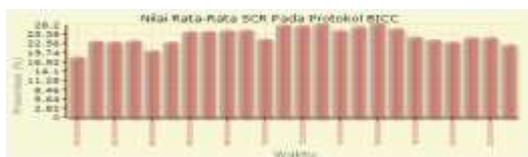
Gambar 22. Grafik nilai rata-rata SCR protokol BICC pada minggu I



Gambar 23. Grafik nilai rata-rata SCR protokol BICC pada minggu II



Gambar 24. Grafik nilai rata-rata SCR protokol BICC pada minggu III



Gambar 25. Grafik nilai rata-rata SCR protokol BICC pada minggu IV

Berdasarkan keempat grafik batang SCR pada protokol BICC terlihat bahwa semua nilai rata-rata SCR berada dibawah 38%. Nilai rata-rata SCR tertinggi terjadi pada minggu pertama pukul 09.00 yaitu sebesar 31,01%.

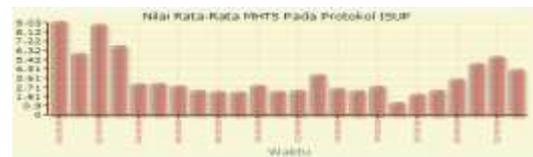
Dari grafik per-minggu pada protokol ISUP dan protokol BICC dapat dianalisis bahwa nilai rata-rata SCR pada protokol ISUP lebih besar dibandingkan pada protokol

BICC. Nilai rata-rata SCR tertinggi pada protokol ISUP untuk setiap minggu sudah memenuhi standard dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu lebih dari 38%. Sedangkan semua nilai rata-rata SCR pada protokol BICC berada dibawah standar dari KPI.

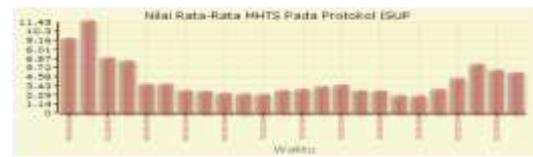
**3.1.4 MHTS (Mean Holding Time per Seizure)**

MHTS (*Mean Holding Time per Seizure*) merupakan waktu pendudukan rata-rata tiap panggilan pada suatu sirkuit yang dihitung berdasarkan perbandingan jumlah intensitas trafik dengan banyaknya pendudukan (*seizure times*).

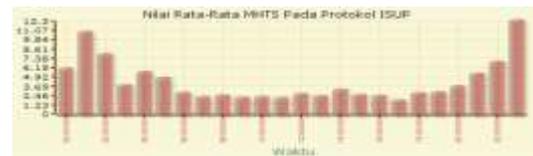
**MHTS (Mean Holding Time per Seizure) Pada Protokol ISUP**



Gambar 26. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol ISUP pada minggu I



Gambar 27. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol ISUP pada minggu II



Gambar 28. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol ISUP pada minggu III

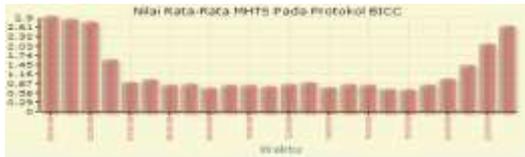


Gambar 29. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol ISUP pada minggu IV

Dari keempat grafik MHTS pada protokol ISUP terlihat pola grafik setiap minggunya yaitu dimulai dari pukul 21.00 hingga pukul 03.00 menunjukkan peningkatan nilai MHTS yang artinya waktu pendudukan dijam-jam

tersebut tinggi. Nilai rata-rata MHTS tertinggi yaitu sebesar 12,129 menit.

**MHTS (Mean Holding Time per Seizure) Pada Protokol BICC**



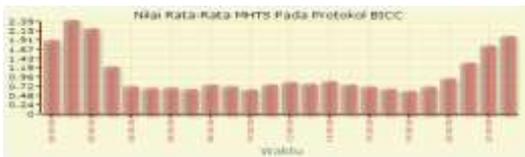
**Gambar 30. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol BICC pada minggu I**



**Gambar 31. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol BICC pada minggu II**



**Gambar 32. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol BICC pada minggu III**



**Gambar 33. Grafik nilai rata-rata MHTS protokol BICC pada minggu IV**

Dari keempat grafik MHTS pada protokol BICC terlihat pola grafik setiap minggunya yaitu dimulai dari pukul 21.00 hingga pukul 03.00 menunjukkan peningkatan nilai MHTS yang artinya waktu pendudukan dijam-jam tersebut tinggi. Nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 3,144 menit.

Berdasarkan setiap grafik maka dapat diketahui bahwa nilai rata-rata MHTS pada protokol ISUP lebih besar dibandingkan pada protokol BICC. Nilai rata-rata MHTS tertinggi pada protokol ISUP melebihi standar KPI (Key Performance Indicator). Standar KPI (Key Performance Indicator) untuk nilai MHTS yaitu 5-10 menit. Sedangkan nilai rata-rata MHTS pada protokol BICC tidak satupun memenuhi standar KPI (Key Performance Indicator) yang artinya ini dapat dikategorikan pelanggan

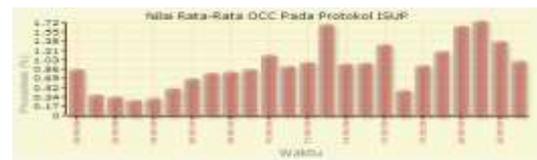
rata-rata melakukan pendudukan singkat kurang dari 5 menit.

Untuk setiap grafik nilai rata-rata MHTS pada protokol ISUP dan protokol BICC mempunyai *pattern* yang sama yaitu peningkatan dari pukul 21.00 hingga pukul 03.00 yang disebabkan oleh perilaku pelanggan dan adanya sisi komersial dari pihak operator. Dalam hal ini tarif yang ditetapkan berbeda untuk setiap jamnya seperti tarif bicara yang lebih mahal pada jam-jam sibuk sehingga lamanya panggilan singkat atau efektif dan tarif bicara yang lebih murah pada jam-jam bukan jam sibuk untuk sesama pengguna operator tersebut.

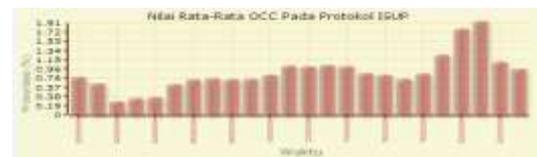
**3.1.5 OCC (Occupancy Rate)**

OCC (Occupancy Rate) merupakan presentase waktu pendudukan sebuah sirkit atau grup sirkit atau peralatan penyambungan selama satu jam sibuk (intensitas trafik pada suatu jam sibuk).

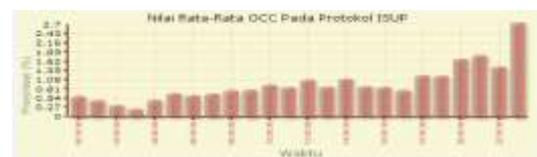
**OCC (Occupancy Rate) Pada Protokol ISUP**



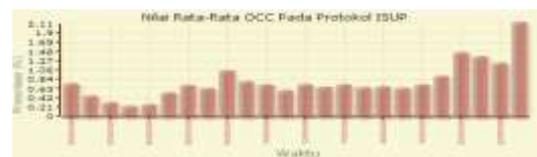
**Gambar 34. Grafik nilai rata-rata OCC protokol ISUP pada minggu I**



**Gambar 35. Grafik nilai rata-rata OCC protokol ISUP pada minggu II**



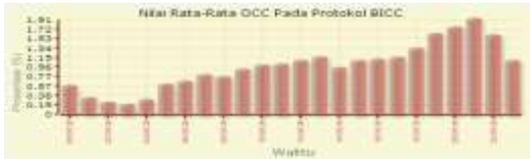
**Gambar 36. Grafik nilai rata-rata OCC protokol ISUP pada minggu III**



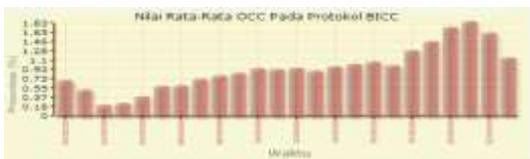
**Gambar 37. Grafik nilai rata-rata OCC protokol ISUP pada minggu IV**

Dari keempat grafik terlihat bahwa nilai rata-rata OCC pada protokol ISUP rata-rata semuanya berada dibawah 2% kecuali pada minggu ketiga yaitu sebesar 2,70% dan pada minggu keempat yaitu sebesar 2,11%.

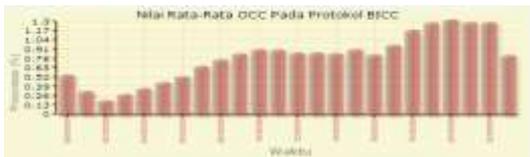
**OCC (Occupancy Rate) Pada Protokol BICC**



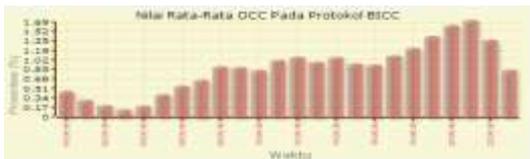
**Gambar 38. Grafik nilai rata-rata OCC protokol BICC pada minggu I**



**Gambar 39. Grafik nilai rata-rata OCC protokol BICC pada minggu II**



**Gambar 40. Grafik nilai rata-rata OCC protokol BICC pada minggu III**



**Gambar 41. Grafik nilai rata-rata OCC protokol BICC pada minggu IV**

Dari keempat grafik terlihat bahwa nilai rata-rata OCC pada protokol BICC rata-rata semuanya berada dibawah 2% dengan nilai tertinggi yaitu 1,93%.

Berdasarkan kesemua grafik nilai rata-rata OCC pada protokol ISUP lebih besar dibandingkan pada protokol BICC. Namun untuk kesemua nilai rata-rata OCC pada protokol ISUP dan pada protokol BICC berada dibawah 3% terbilang sangat rendah karena standar dari KPI (Key Performance Indicator) yang berkisar antara 40-60%.

**3.1.6 GoS (Grade of Service)**

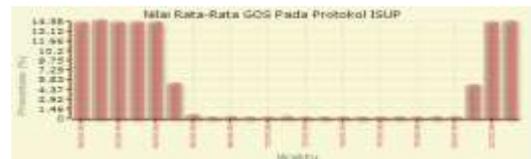
Grade of Service (GoS) adalah ukuran ketidakmampuan suatu perangkat telekomunikasi dalam menyalurkan

panggilan atau dengan kata lain probabilitas panggilan ditolak (diblok) selama jam sibuk.

**GoS (Grade of Service) Pada protokol ISUP**



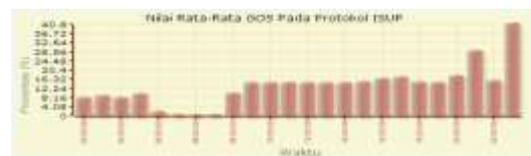
**Gambar 42. Grafik nilai rata-rata GoS protokol ISUP pada minggu I**



**Gambar 43. Grafik nilai rata-rata GoS protokol ISUP pada minggu II**



**Gambar 44. Grafik nilai rata-rata GoS protokol ISUP pada minggu III**



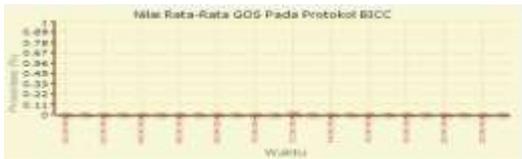
**Gambar 45. Grafik nilai rata-rata GoS protokol ISUP pada minggu IV**

Dari keempat grafik terlihat bahwa nilai rata-rata GoS pada protokol ISUP bervariasi untuk setiap minggunya. Nilai rata-rata GoS tertinggi terjadi pada minggu keempat yaitu sebesar 40,76%.

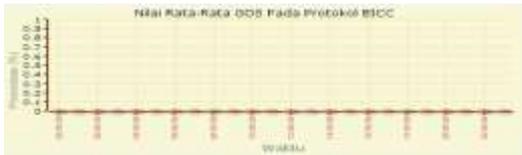
**GoS (Grade of Service) Pada protokol BICC**



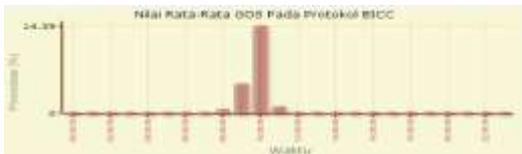
**Gambar 46. Grafik nilai rata-rata GoS protokol BICC pada minggu I**



Gambar 47. Grafik nilai rata-rata GoS protokol BICC pada minggu II



Gambar 48. Grafik nilai rata-rata GoS protokol BICC pada minggu III



Gambar 49. Grafik nilai rata-rata GoS protokol BICC pada minggu IV

Dari keempat grafik terlihat bahwa nilai rata-rata GoS pada protokol BICC semuanya bernilai 0% kecuali pada minggu keempat. Nilai tertinggi diatas 2% yaitu sebesar 4,72% dan 14,39%.

Dari semua grafik nilai GoS dapat diambil kesimpulan bahwa nilai rata-rata GoS pada protokol ISUP lebih besar dibandingkan pada protokol BICC. Pada protokol ISUP, nilai rata-rata GoS banyak yang berada diatas 2% dan nilai tertinggi yaitu sebesar 40,76%. Hal ini menunjukkan banyaknya nilai rata-rata GoS yang tidak memenuhi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu  $\leq 2\%$ . Sedangkan nilai rata-rata GoS pada protokol BICC kesemuanya bernilai 0% kecuali dua kali saja yang bernilai diatas 2% yaitu pada minggu keempat sebesar 4,72% dan 14,39%. Ini berarti hanya dua kali saja terjadi nilai yang tidak memenuhi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*).

### 3.2 Evaluasi Parameter Trafik

Subbab ini akan membahas evaluasi untuk setiap parameter trafik pada protokol ISUP dan protokol BICC jika dilihat dari nilai tertinggi dan terendah untuk setiap harinya dimulai dari tanggal 1 juni 2012 hingga 28 juni 2012. Hal ini bertujuan untuk melihat secara keseluruhan performa dari sentral jika memakai protokol ISUP dan protokol BICC untuk perbandingan akan kedua protokol tersebut.

- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan nilai tertinggi ASR (*Answered Seizure Ratio*) pada protokol ISUP mencapai 80%, sedangkan pada protokol BICC hanya

bernilai 39,64% dan nilai terendah ASR (*Answered Seizure Ratio*) pada protokol ISUP beberapa kali berada pada titik 0%, sedangkan pada protokol BICC hanya sekali yang bernilai 0%. Nilai tertinggi ini mengindikasikan suksesnya panggilan terjawab pada protokol ISUP sangat tinggi yang melebihi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*). Dengan adanya beberapa kali nilai 0% mengindikasikan sering terjadinya masalah pada transmisi atau pada sistem.

Besar kecilnya nilai ASR selain dipengaruhi oleh kebiasaan pelanggan juga bisa disebabkan adanya masalah pada sistem. Parameter-parameter yang merupakan kebiasaan pelanggan yang mempengaruhi nilai ASR yaitu seperti : *release before ringing*, *release after ringing*, *callee no answer times*, *user determined user busy*, *user busy times*. Sedangkan parameter-parameter yang mengindikasikan adanya masalah pada transmisi atau sistem yang mempengaruhi nilai ASR yaitu seperti *local office failure*, *address invalid times*, dan *other failure* yang lain. Apabila nilai dari parameter-parameter ini tinggi, maka dapat dipastikan nilai ASR juga akan rendah.

- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan nilai tertinggi SCH (*Seizure per Circuit per Hour*) pada protokol ISUP yaitu 0,376, sedangkan pada protokol BICC hanya bernilai 1,509. Dalam hal ini untuk kedua nilai tertinggi tersebut tidak memenuhi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu 10-24. Hal ini menunjukkan bahwa beban sentral yang dituju rendah sehingga tentunya ini akan merugikan perusahaan mengingat tidak seimbangnya antara *available circuit* dengan *seizure* yang ada.

Adanya beberapa kali nilai terendah SCH (*Seizure per Circuit per Hour*) pada protokol ISUP berada pada titik 0%, sedangkan pada protokol BICC hanya sekali yang bernilai 0% dikarenakan tidak tersedianya sirkuit yang bisa digunakan. Hal ini bisa disebabkan oleh adanya masalah pada sistem seperti : *Overflow Times*, *Congestion Times*, dan lain-lain.

- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan bahwa nilai tertinggi SCR (*Successful Call Ratio*) pada protokol ISUP mencapai 80%, sedangkan pada protokol BICC hanya bernilai 39,64% dan nilai terendah SCR (*Successful Call Ratio*) pada protokol ISUP beberapa kali berada pada titik 0%, sedangkan pada protokol BICC hanya sekali yang bernilai 0%. Hal ini mengindikasikan bahwa percobaan pendudukan (*seizure attempt*) yang berhasil dijawab tinggi melebihi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu  $>38\%$ . Adanya nilai-nilai rendah bahkan beberapa kali bernilai 0% pada pada protokol ISUP mungkin dikarenakan adanya masalah pada sistem atau transmisinya.

Besar kecilnya nilai SCR selain dipengaruhi oleh kebiasaan pelanggan juga bisa dikarenakan adanya masalah pada *system* atau transmisi yang menghubungkan MSC Server Makasar dengan MSC Server Manado seperti *local office failure*, *address invalid times*, dan *other failure* yang lain. Jika nilai dari parameter-parameter ini tinggi, maka dapat dipastikan nilai rata-rata SCR juga akan rendah.

- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan bahwa nilai tertinggi MHTS (*Mean Holding Time per Seizure*) pada protokol ISUP mencapai 29,8 menit, sedangkan pada protokol BICC hanya bernilai 4,5 menit. Dalam hal ini kedua nilai tersebut tidak memenuhi standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu 5-10 menit. Nilai MHTS pada protokol ISUP sangat tinggi melebihi dari standar dan nilai MHTS pada protokol BICC berada dibawah standar. Tingginya nilai MHTS pada protokol ISUP ini tentunya akan tidak sangat efektif. Hal ini bisa disebabkan karena *behaviour* pelanggan dan tarif dari pihak operator yang lebih murah pada jam bukan sibuk. Sedangkan rendahnya nilai MHTS pada protokol BICC disebabkan rendahnya intensitas trafik yang terjadi.
- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan nilai tertinggi OCC (*Occupancy Rate*) pada protokol ISUP 9,4% dan pada protokol BICC yaitu bernilai 2,53%. Dalam hal ini kedua nilai tersebut berada jauh dibawah standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu 40-60%. Besar kecilnya nilai OCC menunjukkan berapa persen tingkat kerja dan beban yang diberikan terhadap kanal untuk masih dapat bekerja dengan baik. Dalam penelitian ini diketahui bahwa nilai OCC pada protokol ISUP dan protokol BICC terbilang rendah yang tentunya merugikan perusahaan karena *available circuit* yang ada tidak diseimbangi dengan intensitas trafik yang terjadi.
- ❖ Dari data yang ada akan didapatkan bahwa nilai tertinggi GoS (*Grade of Service*) pada protokol ISUP mencapai 100%. Sedangkan nilai tertinggi GoS pada protokol BICC hanyalah sekali yang bernilai 100%. Tentunya hal ini berada jauh diatas standar dari KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu 2%. Namun secara garis besar hanyalah sekali nilai 100% ini ada pada analisis pada protokol BICC sedangkan pada protokol ISUP terdapat nilai GoS yang bervariasi jauh diatas 2% bahkan beberapa kali mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pada protokol ISUP sering terjadinya masalah pada transmisi yang mengakibatkan jaringan *drop* sehingga sirkuit yang tersedia berkurang banyak bahkan pernah tidak tersedianya sirkuit untuk melakukan panggilan. Masalah transmisi yang kerap ditemui seperti seperti *fiber cut* pada suatu node transmisi. Besar kecilnya nilai GoS dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti *congestion times*, *overflow times*, *local office failure*,

*interworking failure*, dan *other failure* yang lain seperti adanya masalah transmisi. Jika nilai parameter-parameter tersebut membesar maka nilai GoS juga akan membesar.

### 3.3 Intensitas Trafik Puncak Pada Jam Sibuk

Metode yang digunakan untuk mengetahui trafik puncak adalah metode ADPH (*Average Daily Peak Hour*) yaitu jam tersibuk ditentukan berbeda-beda untuk setiap harinya (*Different Time For Different Days*), lalu dirata-ratakan selama periode pengamatan. Pada penelitian ini, nilai ADPH akan dianalisis untuk setiap minggunya untuk protokol ISUP dan protokol BICC.

#### ❖ Intensitas Trafik Pada Protokol ISUP

Dari hasil pengamatan pada protokol ISUP diperoleh kisaran jam sibuk terjadi pada pukul 20.00 – 22.00 dengan nilai intensitas trafik ADPH pada minggu pertama adalah 26,75 Erl, pada minggu kedua adalah 24,3 Erl, pada minggu ketiga 22,87 Erl, dan pada minggu keempat 22,23 Erl.

Dengan keempat nilai intensitas trafik pada protokol ISUP setiap minggunya maka dapat dilihat bahwa untuk minggu pertama adalah puncak dari kepadatan trafik dengan nilai ADPH nya 26,75 Erl dan kemudian nilai intensitas trafik menurun terus hingga minggu keempat dengan nilai 22,23 Erl. Jika dihitung nilai intensitas trafik ADPH untuk 28 hari adalah 24,03857 Erl. Dengan melihat tabel Erlang B dan GoS 2% maka kebutuhan kapasitas kanal adalah 33 kanal. Tentunya nilai ini sangat jauh berbeda dengan *available circuit* yang disediakan yaitu 1488 kanal.

#### ❖ Intensitas Trafik Pada Protokol BICC

Dari hasil pengamatan pada protokol BICC diperoleh kisaran jam sibuk terjadi pada pukul 20.00 – 21.00 dengan nilai intensitas trafik ADPH pada minggu pertama adalah 40 Erl, pada minggu kedua adalah 41 Erl, pada minggu ketiga adalah 29,65 Erl, dan pada minggu keempat adalah 36,46 Erl.

Dengan keempat nilai intensitas trafik pada protokol BICC setiap minggunya maka dapat dilihat bahwa untuk minggu kedua adalah puncak dari kepadatan trafik dengan nilai ADPH nya 41 Erl dan intensitas trafik terendah adalah pada minggu ketiga dengan nilai sebesar 29,65 Erl. Jika dihitung nilai intensitas trafik ADPH untuk 28 hari adalah 36,7728 Erl. Dengan melihat tabel Erlang B dan GoS 2% maka kebutuhan kapasitas kanal adalah 47 kanal. Tentunya nilai ini sangat jauh berbeda dengan *available circuit* yang disediakan yaitu 2028 kanal.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada penelitian ini, mulai dari perancangan sampai pengujian dan analisis sistem, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1) Pada analisis trafik didapatkan hasil bervariasi dari setiap parameter trafik yaitu sebagai berikut:

- Nilai tertinggi ASR (*Answered Seizure Ratio*) dan SCR (*Successfull Call Ratio*) pada protokol ISUP sudah memenuhi standar KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu nilai tertinggi ASR sebesar 50% dan SCR sebesar 47,58%. Sedangkan pada protokol BICC, nilai tertinggi ASR dan SCR yaitu sebesar 31,01% yang artinya tidak memenuhi standar dari KPI.
- Nilai tertinggi GoS (*Grade of Service*) pada protokol BICC rata-rata sudah memenuhi standar KPI (*Key Performance Indicator*) kecuali ada dua titik yang bernilai diatas 2% yaitu 4,7% dan 14,39%. Sedangkan pada protokol ISUP tidak memenuhi standar KPI dikarenakan nilai tertinggi GoS mencapai 40,76% dan banyak yang bernilai diatas 2%.
- Diantara itu juga ada parameter trafik yang tidak memenuhi nilai KPI (*Key Performance Indicator*) baik pada protokol ISUP maupun pada protokol BICC yaitu MHTS (Mean Holding Time per Seizure), SCH (*Seizure per Circuit per Hour*) dan OCC (*Occupancy Rate*). Pada protokol ISUP, nilai tertinggi MHTS yaitu 12,129 menit, nilai tertinggi SCH yaitu 0,3075, dan nilai tertinggi OCC yaitu 2,7%. Pada protokol BICC, nilai tertinggi MHTS yaitu 3,144 menit, nilai tertinggi SCH yaitu 1,294, dan nilai tertinggi OCC yaitu 1,93%.

2) Dari evaluasi parameter trafik menunjukkan bahwa pada protokol ISUP memiliki tingkat kesuksesan panggilan lebih tinggi daripada protokol BICC. Namun dengan seringnya terdapat nilai GoS pada protokol ISUP hingga ada yang mencapai nilai 100% membuktikan sering terjadinya masalah transmisi. Ini tentunya sangat berbeda dengan protokol BICC yang hanya sekali saja terdapat nilai GoS 100%.

3) Dari nilai intensitas trafik ADPH didapatkan bahwa intensitas trafik ADPH pada protokol ISUP adalah 24,03857 Erl sehingga jumlah maksimal sirkit yang digunakan yaitu 33 sirkit dan intensitas trafik ADPH pada protokol BICC adalah 36,7728 Erl sehingga jumlah maksimal yang digunakan yaitu 47 sirkit. Kedua nilai ini jauh dibawah *available circuit* yang disediakan oleh operator yaitu untuk protokol ISUP 1488 sirkit dan protokol BICC 1488 sirkit.

- [2]. Freeman, Roger L., Telecommunications, Transmission Handbook, John Wiley & Sons Inc, 1998.

#### Thesis/Disertation:

- [3]. Frostne, Isabel, Traffic Analysis of Existing Traffic In Kulyab Region In Order To Plan And Configure New GSM MSC for This Region, Tesis, Megister Degree, KTH Information and Cummunication Technology, Stockholm, Sweden, 2011
- [4]. Hikmaturokhman, Alfin, Analisis Performansi Pada Jaringan GSM 900/1800 Di Area Purwokerto, Tesis, S2, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2010
- [5]. Muhammad Giri Laksono, Nur, Analisa Traffik Suara Jaringan Komunikasi Telepon PT. BADAQ NGL Bontang, penelitian, S1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2008
- [6]. Budiyo, Eko, Analisis Trafik Pada Sistem Telekomunikasi Selular Berbasis CDMA2000 1x Di Wilayah Semarang Kota, penelitian, S1, Semarang, 2006
- [7]. Suharyadi, Hasan, Kajian Tentang Performansi CCS7 dan Sistem R2 Signaling Pada Sistem Telekomunikasi di PT.Telekom DIVRE IV Jateng & DIY, penelitian, S1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2005

#### Patent:

- [8]. Huawei Technologies Co., Ltd., MSOFTX3000 WCDMA System Structure. V100R008C02. Huawei. version 6. 30 June 2010

#### Internet:

- [9]. ----, BICC Call Control and IP Bearer Control Overview.htm.  
[http://www.dialogic.com/webhelp/NaturalAccess/Release\\_9.0/Video\\_Access\\_3G324M\\_Over\\_IP\\_Dev\\_Man/bicc\\_cal\\_1\\_control\\_and\\_ip\\_bearer\\_control\\_overview.htm](http://www.dialogic.com/webhelp/NaturalAccess/Release_9.0/Video_Access_3G324M_Over_IP_Dev_Man/bicc_cal_1_control_and_ip_bearer_control_overview.htm)
- [10]. ----, ISUP Call Flow
- [11]. ----, Signaling System No.7
- [12]. ----, Distributed Signaling Interface Protocol Stacks.  
<http://www.dialogic.com/~media/products/docs/signaling-and-ss7-components/9726-dsi-protocol-stacks-ds.pdf>
- [13]. ----, Konsep Dasar Trafik,  
[www.elektro.undip.ac.id/sukiswo.ppt](http://www.elektro.undip.ac.id/sukiswo.ppt).
- [14]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Signalling\\_System\\_No.\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Signalling_System_No._7)
- [15]. [http://www.dialogic.com/webhelp/MSP1010/10.2.3/WebHelp/MSP\\_DG/SS7/ISUP\\_Call\\_Flow.htm](http://www.dialogic.com/webhelp/MSP1010/10.2.3/WebHelp/MSP_DG/SS7/ISUP_Call_Flow.htm)

#### Referensi

##### Texbooks:

- [1]. Flood, J.E., Telecommunications, Switching, Traffiaand Network, Prentice Hall Europe, 1995.