

Implementasi Paket AoIP Dengan Protokol Ethernet Untuk Meningkatkan Kapasitas Transmisi GSM

Implementation of AoIP Packet with Ethernet Protocol for Increasing GSM Transmisson Capacity

Desna Roswaty Hotimah* dan Mohamad Hamdani**

*Support Engineer PT. Nokia Indonesia, Gedung Menara Mulis Lt 4 kav 9-11
Jalan Gatot Subroto Jakarta 12930. Email: desna.roswatyhotimah@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Sains Dan Teknologi Nasional Jakarta
Email: mhamdani@istn.ac.id

Abstrak---Pada makalah ini dibahas tentang implementasi system transport Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet, untuk meningkatkan kapasitas transmisi pada jaringan GSM serta pengaruhnya terhadap peningkatan kualitas jaringan GSM. Implementasi system transport Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet ini dilakukan untuk mengatasi keterbatasan kapasitas transmisi pada system transport Legacy Abis yang menerapkan sistem pengkalanalan dengan satuan E1. Metode implementasi Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet pada GSM dilakukan melalui proses migrasi dari sistem transport yang sebelumnya menggunakan Legacy Abis menjadi Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet. Setelah dilakukan implementasi system transport Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet pada ketiga site target yang berada di area Jawa Timur, terjadi peningkatan kapasitas transmisi yang sebelumnya 2048 Kbps menjadi 3000 Kbps. Selain itu kualitas jaringan GSM meningkat pula, hal terlihat dengan terjadinya throughput improvement sebesar 24.75% pada site 630274_STIKRIAN, 35.4% pada site 630237_STORAMBE dan 32.64% pada site 630439_KRAMATJEGU.

Kata kunci---Packet Abis over IP, Protokol Ethernet, Legacy Abis, Kapasitas Transmisi, Throughput.

Abstract---Implementation of system transport Packet Abis over IP with Ethernet Protocol to increase transmission capacity and performance for GSM network is discussed at this paper. Limited transmission capacity at Legacy Abis transport which based on E1 has made the implementation transport system of Packet Abis over IP with Ethernet Protocol to be a smart solution. The implementation of Packet Abis over IP with Ethernet Protocol uses migration from Legacy Abis Packet Abis over IP with Ethernet Protocol method. It implemented for three sites at East Java area. After the implementation done, improvement of transmission capacity was occurred from 2048 Kbps to 3000 Kbps. Besides the improvement of transmission capacity, it makes the throughput improve 24.75% for 630274_STIKRIAN site, 35.4% for 630237_STORAMBE site, and 32.64% for 630439_KRAMATJEGU site.

Keywords---Packet Abis over IP with Ethernet Protocol, Legacy Abis, Transmission Capacity, Throughput.

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin pesatnya penggunaan layanan telekomunikasi, membuat operator berlomba-lomba untuk meningkatkan performansi demi tercapainya kepuasan pelanggan dimanapun mereka berada termasuk di daerah yang ekstrim ataupun pelosok. Walaupun kecepatan *Global System for Mobile Communication* (GSM) atau 2G lebih rendah dibanding 3G dan LTE, namun persebaran jaringan 3G dan LTE yang belum merata membuat jaringan komunikasi berbasis GSM atau 2G masih banyak digunakan. Hal ini membuat operator jaringan tetap mengoptimalkan dan mengembangkan jaringan

GSM yang ada untuk melayani kebutuhan layanan komunikasi tersebut.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan dan mengembangkan jaringan GSM tersebut adalah dengan menerapkan konsep *transport* baru pada *Abis Interface* yaitu *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*. *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* ini dapat meningkatkan kapasitas transmisi jaringan GSM atau 2G karena *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* memiliki kapasitas bandwidth yang lebih besar dibandingkan sistem *transport* sebelumnya yaitu sistem *transport Legacy Abis* yang menerapkan sistem pengkalanalan dengan satuan E1.

Dari latar belakang tersebut, maka pada tugas akhir ini akan di bahas mengenai implementasi system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* untuk meningkatkan kapasitas transmisi pada jaringan GSM serta pengaruhnya terhadap peningkatan kualitas jaringan.

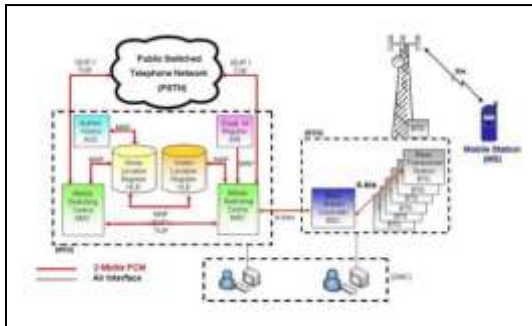
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Global System for Mobile Communication (GSM)

2.1.1 Arsitektur Jaringan GSM

Global System for Mobile Communication (GSM) adalah sebuah standar *global* untuk komunikasi bergerak *digital*. GSM adalah nama dari sebuah *group* standarisasi yang dibentuk di Eropa tahun 1982 untuk menciptakan sebuah standar bersama telepon bergerak selular di Eropa. Jaringan *Global System for Mobile Communication* (GSM) adalah jaringan telekomunikasi selular yang mempunyai arsitektur yang mengikuti standar *European Telecommunication Standard Institute* (ETSI) GSM 900 / GSM 1800.

Pada Gambar 1. diperlihatkan arsitektur jaringan GSM terdiri atas tiga subsistem yaitu *Base Station Subsystem* (BSS), *Network Switching Subsystem* (NSS) dan *Operation Subsystem* (OSS) serta perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan yang disebut *Mobile System*.



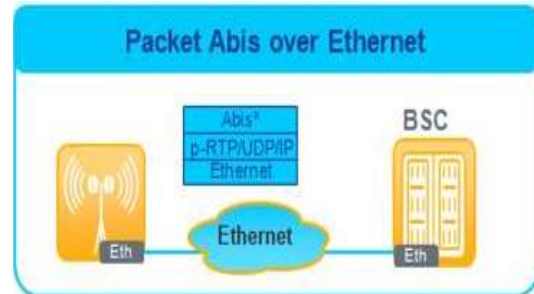
Gambar 1. Arsitektur GSM

2.1.2 Interface pada Jaringan GSM

Pada jaringan GSM terdapat *interface* dimana dihubungkan melalui udara menggunakan transmisi *microwave*, ataupun kabel fisik. Pada Gambar 2. diperlihatkan beberapa jenis *interface* pada jaringan GSM

Main Interface yang tertera pada Gambar 2. adalah sebagai berikut:

Interface radio/air interface terdapat diantara BTS dan MS dimana menggunakan udara sebagai media untuk menghantarkan informasi.



Gambar 2. Skema Main Interface GSM

Um, merupakan *interface* yang berada antara MS dan jaringan GPRS, MS tetap mempunyai *interfaceradio* menuju BTS, dimana *interface* yang sama kemudian digunakan oleh jaringan GSM dengan sedikit perubahan untuk mengakses GPRS.

Interface Abis terdapat diantara BTS dengan BSC.

Interface A terdapat diantara BSC dan MSC terdiri dari 32 timeslot dan setiap timeslot berisi 4 sub-timeslot yang digunakan untuk membawa trafik menuju dan dari MSC serta untuk mengendalikan OSS dan BSS.

Gb, terdapat antara SGSN dan BSS, berfungsi untuk membawa data trafik dan *signaling*. Pada interface ini terdapat jaringan layanan *frame relay* yang digunakan sebagai flow control interface ini.

Gn, terdapat pada dua GSN dalam satu PLMN. Gn menyediakan data dan *signalinginterface* didalam satu *backbonePLMN*.

Gr, terdapat diantara SGSN dan HLR, digunakan untuk mengakses data pelanggan yang tersimpan di HLR.

Gs, terdapat diantara SGSN dan MSC, berfungsi untuk mengirimkan data lokasi MS ke MSC dan menerima permintaan isyarat panggilan (*paging*) dari MSC.

2.2 Legacy Abis

Legacy Abis adalah metoda pentransmision pada *Abis Interface* yang mengadopsi sistem PCM-30 yang dimultipleks berdasarkan waktu menggunakan *Time Division Multiplexing* (TDM) dengan satuan E1 sebagai entitas terkecilnya.

2.3 Protokol Ethernet

Protokol *Ethernet* diciptakan oleh perusahaan Xerox sekitar tahun 1970. Pada tahun 1980, perusahaan Xerox bersama dengan perusahaan *Digital Equipment Corporation* (DEC) dan intel

menciptakan spesifikasi *Ethernet* versi-2 yang kompatibel dengan spesifikasi IEEE 802.3.

Berdasarkan kecepatan daya akses datanya, *Ethernet* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *Ethernet* 10 Mbps, *Fast Ethernet*, dan *Gigabit Ethernet*.

a. Ethernet 10 Mbps

Jenis *Ethernet* ini memiliki kecepatan akses data 10 Mbps. Berdasarkan jarak nya, jenis *Ethernet* yang memiliki kecepatan 10 Mbps ini terbagi menjadi 3 yaitu 10Base2, 10Base5 dan 10BaseT.

b. FastEthernet

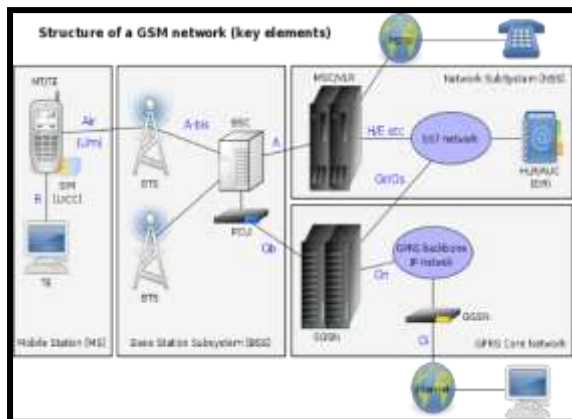
Fast Ethernet mendukung kecepatan 100 Mbps. *Fast Ethernet* cepat menjadi populer, karena memberikan kecepatan 10 kali lebih tinggi dibandingkan 10BaseT dengan harga yang relatif murah.

c. Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet merupakan jenis *Ethernet* terbaru yang mendukung kecepatan 1000 Mbps

2.4 Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet

Packet Abis over Ethernet adalah sebuah konsep *transport* pada *Abis Interface* melalui media fisik yang menggunakan protokol *Ethernet* setelah dilakukan nya proses *packetization*..



Gambar 3. Overview Packet Abis over Ethernet

Prose *packetization* adalah proses dimana semua *traffic* (*voice*, data dan *signaling*) dipaketkan dalam satu kanal oleh *Abis Frame*. Semua masukan *traffic* pada *Abis Frame* ini berasal dari *frame* TRAU/PCU/LAPD yang kemudian di konversi menjadi format baru yaitu *Packet Abis* yang lebih spesifik yang di enkapsulasi dan hasil enkapsulasi tersebut berupa IP yang kemudian dilewatkan oleh

physical layer (*Ethernet*) untuk sampai ke BSC seperti yang di terlihat pada Gambar 3.

2.5 Throughput

Throughput merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah data yang diterima tanpa error dalam setiap satu sekon.

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan bandwidth karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya[4]. Perhitungan rumus dalam mencari nilai *throughput*, adalah sebagai berikut

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (2-1)$$

3. METODA

3.1 Lokasi Site Target Implementasi Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet

Pada penelitian ini, digunakan *sample* data berupa tiga buah *site* sebagai target migrasi dari *Legacy Abis* menuju *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*. Tiga *site* tersebut yaitu 630439_KRAMATJEGU, 630237_STORAMBE dan 630274_STIKRIAN. *Site – site* tersebut terletak di area Jawa Timur dan berada pada BSC yang sama yaitu BSC Surabaya 1 (BSC_SBY1).

Pada Gambar 4. ditunjukkan lokasi ketiga *site* target implementasi pada *Map Info* yaitu 630439_KRAMATJEGU, 630237_STORAMBE dan 630274_STIKRIAN.

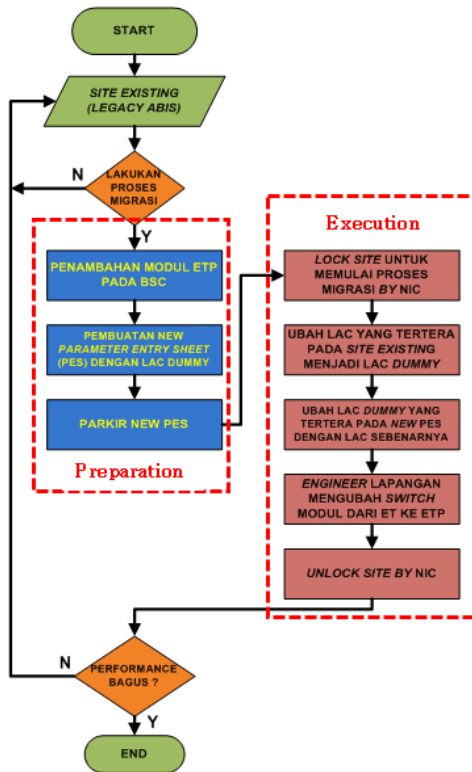


Gambar 4. Lokasi Site dilihat Menggunakan Map Info

Tanda bintang berwarna merah pada Gambar 4. menunjukkan letak koordinat serta *azimuth* dari ketiga *site* yang di analisis yaitu *site* 630274_STIKRIAN, 630237_STORAMBE dan 630439_KRAMATJEGU menggunakan *Map Info*.

3.2 Tahapan Implementasi Packet Abis over IP dengan Protokol Ethernet

Secara garis besar pengimplementasian *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* melalui proses migrasi dari sistem *transport* yang menggunakan *Legacy Abis* diperlihatkan pada diagram alir Gambar 5.



Gambar 5. Tahapan Implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*

Pada Gambar 3.5 implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* melalui proses migrasi dari sistem *transport* yang menggunakan *Legacy Abis* dibagi kedalam dua bagian yaitu bagian *preparation* dan bagian *execution*.

Bagian *preparation* dimulai dengan penambahan modul *Exchange Terminal for Packet transmission* (ETP) di BSC. Setelah penambahan modul ETP pada BSC selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah pembuatan PES baru. *Parameter Entry Sheet* (PES) adalah sebuah *excel sheet* yang berisi data - data parameter sebuah *site* yang akan diintegrasikan. *Parameter Entry Sheet* dibuat untuk memudahkan pengolahan data dan *generate-anascript*.

Setelah PES yang baru selesai dibuat, proses selanjutnya adalah proses parkir PES baru. Kata “Parkir” mengacu pada pengintegrasian *site* baru

dengan LAC sementara (*dummy*) sampai *siteexisting* dapat dihilangkan atau di nonaktifkan.

Setelah proses pemarkiran selesai, selanjutnya masuk ke bagian *execution* yang dimulai dengan proses *lock site existing*. *Lock site existing* bertujuan untuk menonaktifkan *site* tersebut agar LAC pada *site existing* dapat dirubah menjadi LAC *dummy* dan sebaliknya LAC *dummy* pada *site* yang sedang diparkir dirubah menjadi LAC yang sebelumnya digunakan oleh *site existing*. Cara ini dianggap paling efisien karena ketika *site existing* dihapus atau dinonaktifkan akan langsung tergantikan dengan *site* baru yang telah terparkir dalam waktu yang relative singkat sehingga tidak banyak mempengaruhi *performance site*. Setelah proses *switching LAC* selesai, *engineer lapangan* merubah *physical switch* di BSC yang tadinya terhubung ke modul ET menjadi ke modul ETP dan modul ETPA. Setelah semua proses pada bagian *execution* selesai, langkah terakhir adalah tim NIC akan *unlock site* agar *site* hasil migrasi tersebut dapat *on air* untuk segera dilakukan monitoring *performance site* selama kurang lebih satu jam. Jika dalam satu jam ternyata *performance site* jelek maka *site* tersebut akan di *fallback* ke *Legacy Abis*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

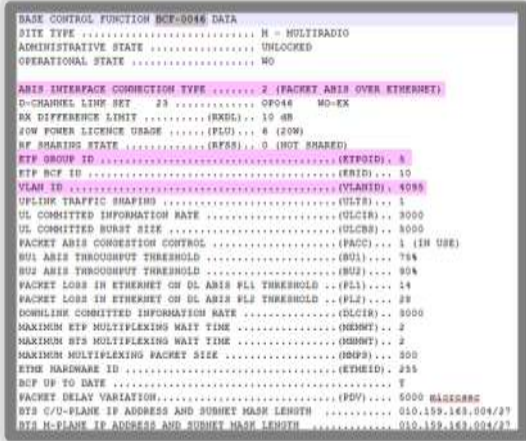
4.1 Pelaksanaan Implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*

Pengimplementasian system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* pada ketiga *site sample* yang digunakan pada penelitian ini yaitu 630439_KRAMATJEGU, 630237_STORAMBE dan 630274_STIKRIAN dilakukan pada bulan yang sama yaitu bulan Februari 2015 dengan tanggal integrasi yang berbeda – beda.

Site pertama yang berhasil terintegrasi system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* dari ketiga *site sample* adalah *site* 630439_KRAMATJEGU yang diintegrasikan pada tanggal 5 Februari 2015, selanjutnya *site* kedua yang berhasil terintegrasi system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* adalah *site* 630237_STORAMBE yang diintegrasikan pada tanggal 12 Februari 2015 dan *site* yang ketiga yaitu *site* 630274_STIKRIAN diintegrasikan pada tanggal 17 Februari 2015.

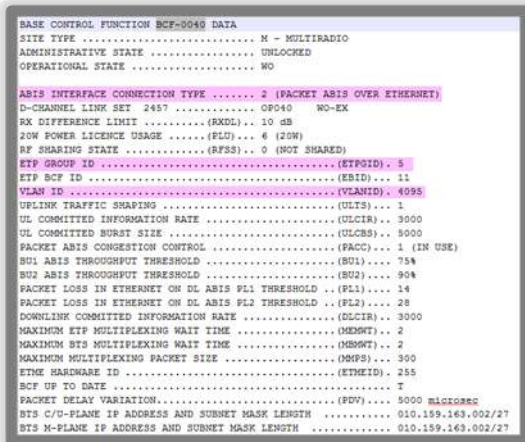
4.2 Konfigurasi *Site* Setelah Implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*

Konfigurasi *site* setelah implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* dapat dilihat menggunakan *software Tang* sedangkan data *throughput* diperoleh menggunakan *software netact* Pada Gambar 6. sampai Gambar 8. diperlihatkan konfigurasi dari ketiga *site* yaitu 630439_KRAMATJEGU, 630237_STORAMBE dan 630274_STIKRIAN setelah implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*.



Gambar 6. Konfigurasi *Packet Abis over Ethernet* Site 630274_STIKRIAN

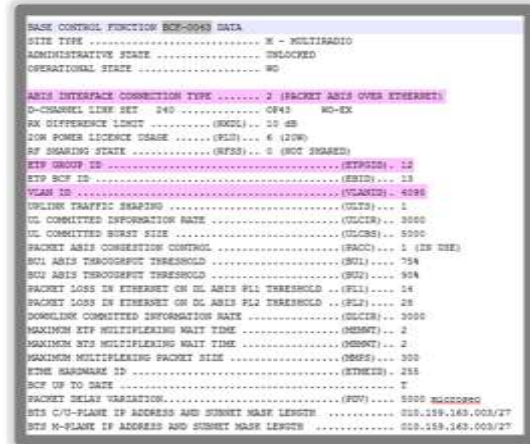
Pada Gambar 6. terlihat bahwa *site* 630274_STIKRIAN yang menggunakan BCF 46, *Abis Interface Connection Type* nya adalah *Packet Abis over Ethernet* dengan status *WO (working)*.. Itu artinya *site* tersebut telah berhasil diimplementasikan *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*.



Gambar 7. Konfigurasi *Packet Abis over Ethernet* Site 630237_STORAMBE

Site 630237_STORAMBE menggunakan BCF ID 40. Dari Gambar 7. dapat diketahui bahwa *site* yang menggunakan BCF ID 40, *Abis Interface*

Connection Type nya adalah *Packet Abis over Ethernet* dengan status *WO (working)*. Berarti *Site* 630237_STORAMBE sudah berhasil di migrasi dari system *transport Legacy Abis* menjadi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*.



Gambar 8. Konfigurasi *Packet Abis over Ethernet* Site 630439_KRAMATJEGU

Site yang ketiga yaitu *site* 630439_KRAMATJEGU menggunakan BCF ID 43. Berdasarkan informasi yang ada pada Gambar 8., *site* yang menggunakan BCF ID 43 juga sudah berhasil diimplementasikan *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* terlihat dari *Abis Interface Connection Type* nya yaitu *Packet Abis over Ethernet* dengan status *WO (working)*.

Dari Gambar 6. sampai Gambar 8. juga dapat diketahui bahwa bandwidth *uplink* dan *downlink* yang dialokasikan adalah 3 Mbps yaitu angka yang tertera pada informasi *Uplink Committed Information Rate (ULCIR)* dan *Downlink Committed Information Rate (DLCIR)*. Itu artinya kapasitas bandwidth meningkat dari yang tadinya sebesar 2,408 Mbps (1 E1) ketika menggunakan *Legacy Abis* menjadi 3 Mbps.

4.3 Analisa Throughput

Salah satu kelebihan dari *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* adalah dapat meningkatkan kualitas jaringan. Parameter yang menunjukkan dengan jelas mengenai kualitas jaringan pada *Abis Interface* adalah parameter *throughput*. *Throughput* didefinisikan sebagai ukuran yang menyatakan banyaknya data atau bit info yang diterima tanpa error dalam setiap satu sekon.

Pada Tabel 1. ditunjukkan mengenai perbedaan data *throughput* dari sebelum dan sesudah implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol

Ethernet dari ketiga *site* yaitu 630439_KRAMATJEGU, 630237_STORAMBE dan 630274_STIKRIAN.

Tabel 1. Data *Throughput* Sebelum dan Sesudah Implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet*

Nama Site	Kondisi	Tanggal	Jumlah Hari	Jumlah Rata - Rata Total Throughput (Kbps)	Persentase Kenaikan
630274_STIKRIAN	Sebelum	18 Jan 2015 – 16 Feb 2015	30	614,74	24,75%
	Sesudah	17 Feb 2015 – 19 Mar 2015	30	766,92	
630237_STORAMBE	Sebelum	11 Jan 2015 – 11 Feb 2015	30	641,69	35,4%
	Sesudah	12 Feb 2015 – 14 Mar 2015	30	868,84	
630439_KRAMATJEGU	Sebelum	5 Jan 2015 – 4 Feb 2015	30	571,46	32,64%
	Sesudah	3 Feb 2015 – 7 Mar 2015	30	758,01	

Jumlah rata – rata total *throughput* pada Tabel 1. diperoleh dengan menjumlahkan nilai *throughput* dari ketiga *sector*. Untuk *site* 630274_STIKRIAN, dari hasil perhitungan nilai rata – rata *throughput* yang diambil selama 60 hari yaitu dari tanggal 18 Januari 2015 sampai tanggal 19 Maret 2015 di dapat data 30 hari sebelum implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* yaitu sebesar 614,74 Kbps dan data 30 hari sesudah implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* sebesar 766,92 Kbps. Jadi total presentase kenaikan *throughput* untuk *site* 630274_STIKRIAN selama pengamatan 60 hari sebesar 24.75%. Sedangkan untuk *site* 630237_STORAMBE yang diimplementasikan *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* pada tanggal 12 Februari 2015, nilai rata – rata total *throughput* 30 hari sebelum implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* sebesar 641,69 Kbps dan data 30 hari sesudah implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* sebesar 868,84 Kbps. Maka *site* 630237_STORAMBE mengalami kenaikan *throughput* sebesar 35.4%. Dan untuk *site* yang ketiga, yaitu *site* 630439_KRAMATJEGU yang diimplementasikan *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* pada tanggal 5 Februari 2015 menunjukkan kenaikan *throughput* sebesar 32.64% dengan rincian jumlah rata – rata total *throughput* sebelum implementasi sebesar 571,46 Kbps dan jumlah rata – rata total *throughput* sesudah

implementasi *Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* adalah 758,01 Kbps.

5. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Pengimplementasian system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* pada *site* 630274_STIKRIAN, 630237_STORAMBE dan 630439_KRAMATJEGU berhasil dilakukan, terlihat dari *Abis Interface Connection Type* pada *software Tang* yang sudah berupa *Packet Abis over Ethernet* dengan status *working*.

Pengimplementasian system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* menjadikan kapasitas transmisi pada *site* 630274_STIKRIAN, 630237_STORAMBE dan 630439_KRAMATJEGU meningkat. Peningkatan kapasitas transmisi tersebut terlihat dari adanya penambahan alokasi bandwidth dari yang tadinya 2,048 Mbps (1 E1) menjadi 3 Mbps.

Pengimplementasian system *transport Packet Abis over IP* dengan Protokol *Ethernet* dapat meningkatkan kualitas jaringan pada GSM, terlihat dengan terjadinya *throughput improvement* sebesar 24.75% pada *site* 630274_STIKRIAN, 35.4% pada *site* 630237_STORAMBE dan 32.64% pada *site* 630439_KRAMATJEGU.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Ariful. 2013. *Mobile Network Planning and KPI improvement*. Swedia: Linnaeus University.
- Anonym. 2012. *Abis EDGE Dimensioning*. Nokia Electronic Document: Nokia Siemens Networks.
- Anonym. 2012. *BSS21454: Packet Abis over Ethernet*. Nokia Electronic Document: Nokia Siemens Networks
- Kharisma, Agung Chandra. 2009. *Mengenal Jaringan Metropolitan yang didasari oleh Teknologi Ethernet. Tugas Akhir*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Wibisono Gunawan, Uke Kurniawan, Gunawan Dwi Hantoro. 2008. *Konsep Teknologi Seluler*. Bandung: Penerbit Informatika.