

ANALISIS PENGGUNAAN *SECOND CARRIER* UNTUK MENGATASI KONGESTI JARINGAN 3G

Rahmuddin, Rahmad Fauzi

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
e-mail: rahmuddin_wae@yahoo.com

Abstrak

Sejak pertama kali diperkenalkannya layanan 3G, permintaan akan layanan berbasis paket data semakin meningkat dengan pesat. Sebagai gambaran saat ini jenis trafik yang mampu ditangani oleh 3G ada dua jenis yaitu R99 dan HSDPA yang semuanya hanya ditangani oleh satu *carrier*. Dengan menggunakan satu *carrier* ini berakibat menurunnya kapasitas sel dan kualitas sinyal. Dengan demikian perlu adanya tambahan *carrier* yang berfungsi membagi jenis trafik, sehingga *carrier* yang kedua dikhususkan untuk melayani data saja.

Dalam Tugas Akhir ini penulis menganalisis bagaimana penggunaan *second carrier* dan bagaimana mengatasi kongesti yang terjadi pada 3G. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan *second carrier* adalah peningkatan performa dan pembagian trafik yang lebih baik. Perencanaan jaringan yang sesuai untuk jaringan 3G adalah dengan mempertimbangkan jumlah pengguna pada site. Apabila kepadatannya sudah cukup tinggi dapat dilakukan peningkatan dengan menambahkan *second carrier*.

Kata Kunci: 3G, Second Carrier, HSDPA

1. Pendahuluan

Permintaan akan layanan berbasis paket data dari tahun ke tahun mengalami suatu peningkatan yang pesat. Dengan melihat perkembangan kebutuhan pelanggan akan data semakin meningkat, maka sepertinya kebutuhan PS99 dan HSDPA juga semakin bertambah. Sebagai gambaran saat ini jenis trafik yang mampu ditangani oleh WCDMA ada dua jenis R99 (PS dan CS) dan HSDPA yang semuanya hanya ditangani oleh satu *carrier*. Dengan menggunakan satu *carrier* berakibat menurunnya kapasitas sel dan kualitas sinyal.

Dengan alasan seperti diatas maka perlu adanya tambahan *carrier* atau *second carrier* yang berfungsi membagi jenis trafik sehingga *carrier* yang kedua dikhususkan untuk pelanggan HSDPA saja.

2. HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*)

HSDPA merupakan salah satu standar teknologi baru dalam sistem telekomunikasi

bergerak yang dikeluarkan oleh 3GPP. Tujuan dari standar HSDPA ini yaitu, untuk memperoleh laju data dengan kecepatan tinggi pada sisi *downlink*, dan waktu tunda yang lebih rendah. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, maka perlu adanya penambahan beberapa metode penting yang diterapkan pada teknologi HSDPA. Beberapa metode tersebut diantaranya adalah penambahan kanal baru (HS-DSCH, HSSCCH, HS-DPPCH), *Adaptive Modulation and Coding* (AMC), teknik penjadwalan / *scheduling* yang cepat, dan *Hybrid Automatic Repeat request* (HARQ) [1].

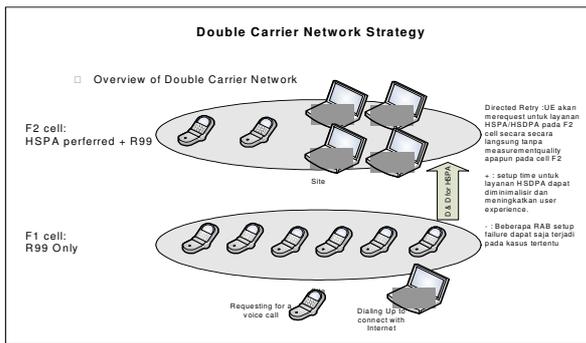
3. Strategi Dual Carrier

Pada tahun 2009 lalu beberapa operator di Indonesia mulai menambahkan frekuensi baru sebesar 5 MHz pada jaringan 3G nya. Tambahan frekuensi ini dimaksudkan untuk mengantisipasi lonjakan trafik dan memberikan kualitas yang lebih baik kepada pengguna layanan 3G [1].

Beberapa strategi dapat digunakan untuk implementasi *second carrier* pada jaringan. Strategi ini berkaitan dengan pembagian layanan antara kedua *carrier* tersebut, strategi pada *idle*

mode dan juga strategi relasi adjacent pada kedua carrier tersebut.

Pembagian layanan pada *second carrier* dapat dilihat pada Gambar 1, dimana F1 (*first carrier*) digunakan untuk layanan *voice*, *video* dan data R99 sedangkan F2 (*second carrier*) digunakan untuk layanan data R99 dan HSDPA. Apabila sebuah UE meminta layanan HSDPA/HSPA maka akan langsung di-*direct retry* ke *cell* F2 secara langsung tanpa *measurement quality* apapun pada *cell* F2.



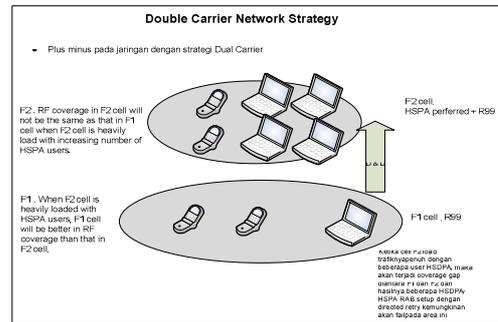
Gambar 1 Strategi pembagian layanan pada F1 dan F2

Beberapa keuntungan dan hal yang perlu diperhatikan menggunakan strategi *Dual Carrier* yaitu [2]:

1. Keuntungan :
 - a. Kapasitas radio pada *UU interface* akan meningkat dua kali lipat (CE, power, code) yang akan membantu mengimprove pada *performansi accessibility*.
 2. Hal yang perlu diperhatikan :
 - a. Dengan menggunakan *direct retry* tanpa melakukan *quality measurement* akan meningkatkan *possibility* HSDPA RAB *setup failure*.
 - b. *Accessibility* PS dan HSDPA juga *retainability* PS dan HSDPA akan terpengaruh dengan penggunaan strategi *dual carrier*.
 - c. Dengan meningkatnya jumlah *user* khususnya HSDPA *user* maka monitoring penggunaan *bandwidth* IUB menjadi penting. Karena apabila terjadi *congestion* pada IUB akan sangat berpengaruh pada *performansi accessibility*.

Ketika sel F2 beban trafiknya penuh dengan beberapa pengguna HSDPA, maka akan terjadi *coverage gap* diantara F1 dan F2. Seperti

terlihat pada Gambar 2. Hasilnya beberapa HSDPA/HSPA *setup* dengan *directed retry* kemungkinan akan gagal pada area ini.



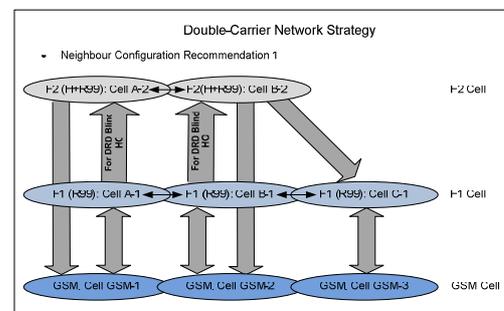
Gambar 2 Salah satu studi kasus dimana *coverage gap* kemungkinan dapat terjadi apabila sel F2 memiliki *load traffic* HSDPA penuh

Untuk strategi relasi adjacent pada *dual carrier* terdapat dua rekomendasi strategi.

Strategi pertama:

1. Relasi Intrafrequency:
 - a. Relasi dua arah pada F1 (R99, voice, video) ↔ F1 (R99, voice, video).
 - b. Relasi dua arah pada F2 (HSDPA) ↔ F2 (HSDPA).
2. Relasi Interfrequency:
 - a. Relasi satu arah dari F1 → F2 dengan *direct retry* untuk *establishment* layanan HSDPA dan hanya dibuat pada *collocated cell*.
 3. Relasi inter radio acces technology (IRAT)
 - a. Relasi dua arah pada F1. GSM → F1 (*cell reselection only*), F1 → GSM (*Handover*).
 - b. Relasi satu arah F2 → GSM (*Handover*).

Strategi yang pertama ini dapat dilihat pada Gambar 3. Dimana dengan strategi ini saat *coverage* F2 lemah maka UE akan *handover* dari F2 ke GSM daripada ke F1 dan akan berefek pada *user experience*.

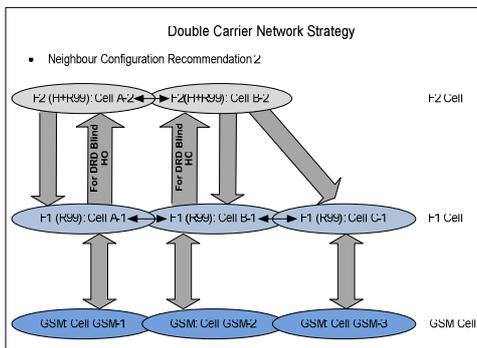


Gambar 3 Strategi rekomendasi pertama relasi adjacent antara cell F1, cell F2 dan cell GSM

Strategi kedua:

1. Relasi Intrafrequency:
 - a. Relasi dua arah pada F1 (R99, voice, video) \leftrightarrow F1(R99, voice, video).
 - b. Relasi dua arah pada F2 (HSDPA) \leftrightarrow F2 (HSDPA).
2. Relasi Interfrequency:
 - a. Relasi satu arah dari F1 \rightarrow F2 dengan *direct retry* untuk *establishment* layanan HSDPA dan hanya dibuat pada *collocated cell*.
 - b. Relasi satu arah dari F2 \rightarrow F1 semua *neighbor*.
3. Relasi inter radio acces technology (IRAT)
 - a. Relasi dua arah pada F1. GSM \rightarrow F1 (*cell reselection only*), F1 \rightarrow GSM (*Handover*).
 - b. Relasi satu arah F2 \rightarrow GSM (*Handover*).

Strategi yang kedua ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Dengan strategi ini saat *coverage* F2 lemah maka UE akan *handover* dari F2 ke F1 dengan begitu *user experience* lebih baik daripada rekomendasi pertama. Tetapi dengan konfigurasi ini UE akan lebih susah dikontrol karena algoritma relasi yang rumit.



Gambar 4 Strategi rekomendasi kedua relasi adjacent antara cell F1, cell F2 dan cell GSM

Penerapan *second Carrier* dilakukan dengan dua strategi, yaitu [2]:

1. *High Speed (HS) One Carrier*
 HS *One carrier* adalah penempatan fungsi akses layanan data (*High Speed*) hanya pada sisi *secondcarrier* dimana *carrier* pertama tidak dapat melakukan HS. Strategi ini memungkinkan pemusatan layanan data pada *second carrier* untuk pembagian trafik. Trafik yang ditempatkan pada *carrier* pertama merupakan *traffic voice* dan R99. Sedangkan untuk HS ditempatkan di *carrier* ke dua. Hal ini akan berdampak pada

saat kongesti terjadi. Kecepatan HS diharapkan akan lebih konstan tanpa adanya pengaruh trafik dari F1.

Mekanisme relasi pada *one carrier*:

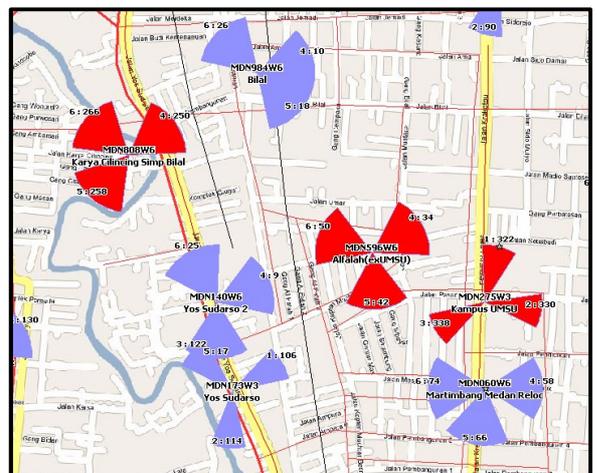
- a. F2 \leftrightarrow F2
 - b. F2 \rightarrow F1
 - c. F1 (*collocate*) \rightarrow F2
 - d. F1 \rightarrow GSM
2. *High Speed (HS) Double Carrier*
 HS *double carrier* adalah penempatan HS pada kedua *carrier*. Dimana F1 dan F2 fungsi HSnya diaktifkan. Hal ini dilakukan pada area yang memiliki trafik data yang sangat besar dimana *one carrier* tidak dapat secara maksimum melayani fungsi HS. Sehingga digunakan kedua *carrier* untuk melakukan layanan HS. Hal ini akan memerlukan *resource* yang jauh lebih besar. Karena fungsi *double HS* memerlukan jumlah *Channel Element* dan kapasitas HS serta kode yang lebih banyak.

Mekanisme relasi pada *Double carrier*:

- a. F2 \leftrightarrow F2
- b. F2 \rightarrow F1
- c. F1 \rightarrow F2
- d. F1 \rightarrow GSM

4. Analisa Penggunaan Jaringan Second Carrier

Site uji yang diambil pada Tugas Akhir ini merupakan site yang lokasinya berdekatan namun menggunakan strategi yang berbeda. Adapun site uji tersebut adalah MDN275W, MDN808W dan MDN596W. Lokasi site uji yang dianalisa diperlihatkan oleh Gambar 5.



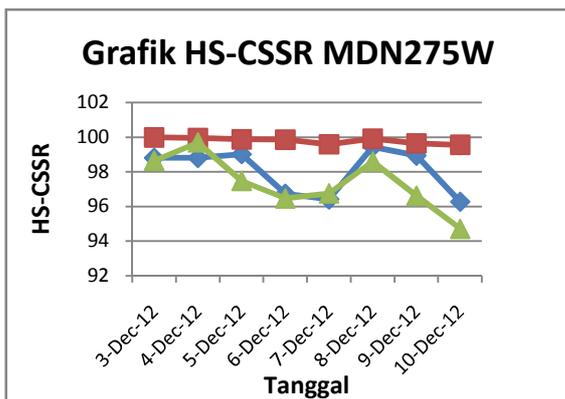
Gambar 5 Map lokasi site uji

MDN275W merupakan site *single carrier* yang masih memiliki satu *carrier*, sedangkan MDN808W dan MDN596W sudah menggunakan *second carrier*. Hal yg membedakan antara MDN808W dan MDN596W adalah penempatan HS pada kedua site tersebut. Pada MDN808W HS ditempatkan pada satu *carrier* saja. Sehingga *carrier* yang lainnya tidak dapat menggunakan layanan HS. Sedangkan pada MDN596W HS ditempatkan pada kedua *carrier* sehingga kedua *carrier* pada *collocated site* dapat melakukan fungsi HS.

4.1. HSDPA pada Single Carrier

HSDPA pada *single carrier* ditempatkan pada kanal HSDSCH.Site MDN275W memiliki tiga sektor dimana ketiga sektor tersebut dilengkapi oleh kanal HSDSCH untuk fungsi HSDPA.

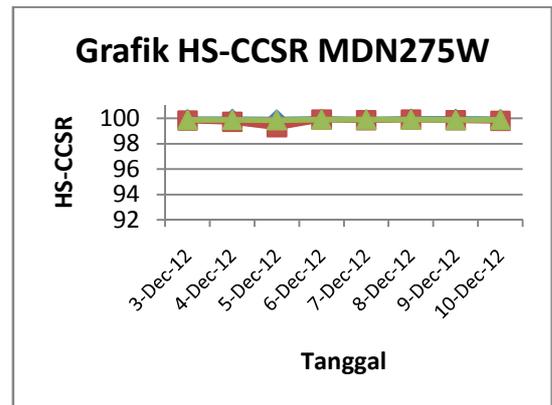
Adapun performa HSCSSR untuk site MDN275W diperlihatkan oleh Gambar 6. Dimana setelah dilakukan pengujian dan didapat data hasil pengujian, diperoleh bahwa pada sektor MDN275W1 dan sektor MDN275W3 terjadi *drop* yang sangat besar (diperoleh dari hasil rata-rata data yang didapat pada lampiran A dibandingkan dari data site yang lain), hal ini disebabkan sektor MDN275W1 dan sektor MDN275W3 menangani daerah trafik yang padat. Sedangkan sektor MDN275W2 mengarah pada daerah dengan trafik yang lenggang.



Gambar 6 Grafik HS-CSSR MDN275W

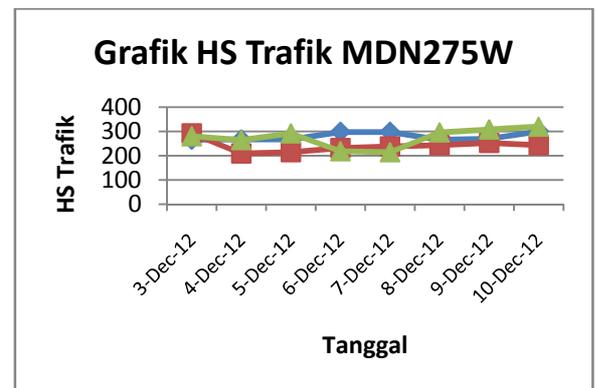
Pada Gambar 7 terlihat sektor MDN275W1 dan sektor MDN275W3 tidak mengalami *drop*. Hal ini dikarenakan pada saat pengguna telah sukses melakukan *Call* dan dapat menduduki komunikasimakalayanan dapat

dilakukan tanpa terputus, tetapi pengguna yang lain yang akan melakukan *call* ditolak.



Gambar 7 Grafik HS-CCSR MDN275W

Trafik pada site MDN275W ini terlihat sangat tinggi yaitu diatas 200 erlang perhari (dapat dilihat pada lampiran A), seperti terlihat pada Gambar 8. Kepadatan trafik yang baik pada suatu site adalah dibawah 200 erlang perhari. Hal ini menunjukkan bahwa site MDN275W yang hanya dengan satu *carrier* tidak mampu untuk melayani pelanggan dengan baik.



Gambar 8 Grafik HS-Trafik MDN275W

4.2. HSDPA pada Double Carrier

Site MDN808W dan MDN596W telah menggunakan *second carrier*. Hal ini dapat terlihat dengan adanya dua frekuensi pembawa pada kedua site tersebut. Pada umumnya penanda *second carrier* di sisi jaringan menggunakan angka 4, 5 dan 6 pada sektoralnya. Sehingga untuk MDN808W akan bertambah jumlah selnya yaitu MDN808W4, MDN808W5 dan MDN808W6. Padanan sel sektoral untuk *site second carrier* adalah 1-4, 2-5, 3-6. Antara satu sektoral dan sektoral lainnya pada satu site merupakan *collocated site* yang berarti sel tersebut merupakan sel penambahan pada sel

yang telah eksis sebelumnya. Dimana sel eksis yang sebelumnya sudah siap melakukan layanan adalah *cell first carrier* (1, 2, 3).

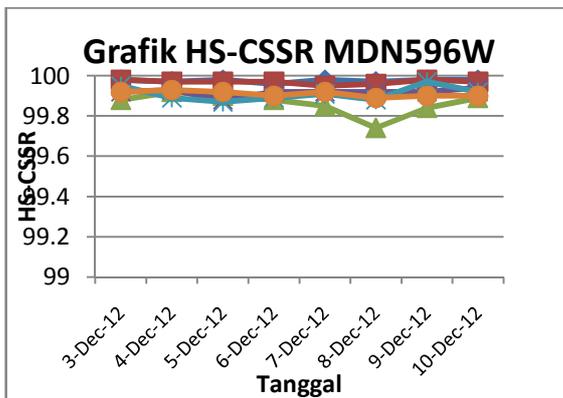
Di sisi pengguna akan terlihat dua *carrier* yang bekerja pada satu SC (*scrambling code*). Di telkomsel, kanal frekuensi *carrier* yang digunakan yaitu 10663 untuk F1 dan 10638 untuk F2. Seperti terlihat pada Gambar 9, frekuensi 10663 dan 10638 bekerja pada SC 230 secara bersamaan, begitu juga pada SC 246.

UARFCN	SC	Ag Ec/Io	Ag Ec	UL Interference
10663	230	-4.66	-63.37	
10638	230	-6.21	-63.47	
10663	246	-11.31	-70.02	
10638	246	-15.04	-72.30	

Gambar 9 Penggunaan second carrier pada scrambling code

MDN596W adalah site yang menggunakan strategi *HS both carrier*. Dimana kanal HSDSCH ditempatkan disemua sel pada arah sektoralnya.

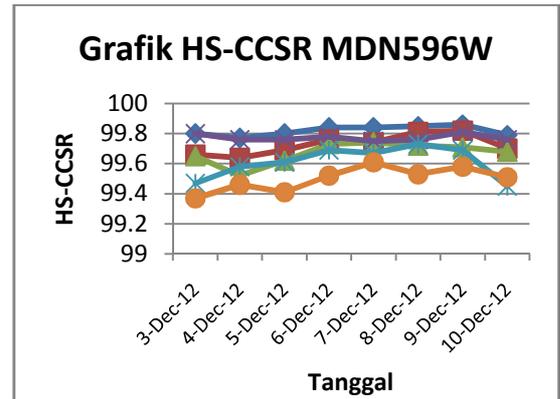
Adapun performa HSCSSR untuk site MDN596W diperlihatkan oleh Gambar 10. Dimana setelah dilakukan pengujian dan didapat data hasil pengujian, diperoleh bahwa pada setiap sektoral site hampir tidak ada *drop* yang terjadi.



Gambar 10 Grafik HS-CSSR MDN596W

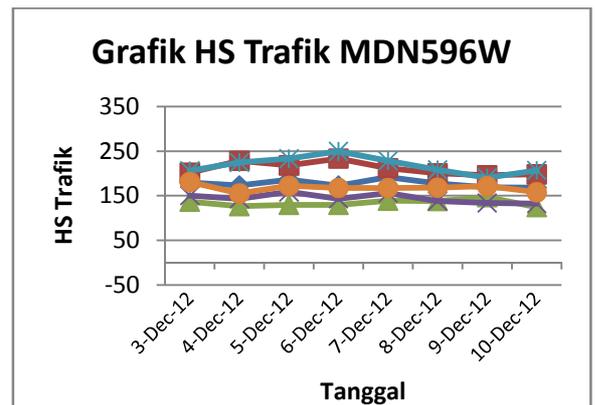
Begitu juga untuk HS-CCSR, seperti terlihat pada Gambar 11 tidak mengalami *drop* yang besar. Ini dikarenakan pada site

MDN596W telah menggunakan strategi *dual carrier* pada setiap selnya.



Gambar 11 Grafik HS-CCSR MDN596W

Pada Gambar 12 menunjukkan bahwa trafik yang terjadi relatif rendah dan merata pada setiap sektoralnya dibawah 200 erlang



Gambar 12 Grafik HS Trafik MDN596W

4.3. Analisa Hasil Pengamatan

Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa untuk site uji MDN275W tanpa *second carrier* memiliki jumlah *drop* yang tinggi untuk memulai set-up akses data. Hal ini dikarenakan kepadatan trafik yang tinggi dan dapat diatasi dengan menggunakan *second carrier* seperti yang ditunjukkan oleh kinerja site MDN808W. Dimana pada site tersebut pembagian trafik dilakukan dengan menempatkan HS hanya pada satu *carrier*. Sehingga site tersebut tidak dibebani oleh trafik CS dan PS. Namun jumlah trafik HS pada site MDN808W masih terlihat tinggi. Karena site tersebut berada di kepadatan penduduk yang tinggi.

Hal yang dikhawatirkan adalah pertumbuhan pelanggan yang dapat membuat site tersebut akan kepenuhan kapasitas. Dengan Adanya HS *Both Carrier* seperti yang diterapkan pada MDN596W maka *load sharing* trafik akan berjalan dengan lebih baik. Dimana dengan tingkat kepadatan trafik yang tinggi jumlah trafik HS sebagai penyumbang trafik tertinggi untuk jaringan 3G dapat di bagi kepada *collocated cell*-nya untuk menunjang kinerja site.

Kesimpulan

Dari Hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Penerapan *second carrier* dapat dilakukan dengan menggunakan metode HS *one carrier* dan juga HS *both carrier*.
2. Perencanaan jaringan yang sesuai untuk jaringan 3G adalah dengan mempertimbangkan jumlah pengguna pada site tersebut. Apabila kepadatannya sudah cukup tinggi dapat dilakukan *upgrading* dengan menambahkan *second carrier* untuk mengurangi kongesti dengan menerapkan strategi HS *both carrier*. Namun apabila kepadatan trafik tidak terlalu tinggi tetapi sudah tidak dapat dipenuhi oleh *single carrier* maka HS *one carrier* lebih efisien untuk diterapkan.
3. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan *second carrier* adalah peningkatan performa dan pembagian trafik yang lebih baik.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Rahmad Fauzi ST, MT dan seluruh staf pengajar dan juga teman-teman FT-USU atas bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

1. Adam Al-Amin, Bayu. 2012. *Aplikasi Monitoring dan Analisis Jaringan 3G Berbasis Web*. Jakarta.
2. Wardhana, Lingga. 2011. *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant*. www.nulisbuku.com. Jakarta