

# Perbaikan QoS Jaringan GSM 2G Dengan Implementasi VAMOS

*QoS Improvement of GSM 2G Network by VAMOS Implementation*

S. El Yumin<sup>1</sup> dan Henni Mahdalena<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi Teknik Elektro, FTI-ISTN Jagakarsa, Jakarta 12640

<sup>1</sup>Email: selyumin@istn.ac.id

**Abstrak---** *QoS (quality of service) merupakan indikator kemampuan suatu network agar menyediakan layanan yang lebih baik untuk pengguna dalam membagi bandwidth sesuai kebutuhan data dan voice yang digunakan. Salah satu cara untuk memperbaiki QoS adalah dengan melakukan aktivasi VAMOS yang telah terdapat pada BTS GSM 2G. Vamos merupakan suatu fitur yang dimasukkan dalam sistem suatu BTS dengan cara meninject license pada BSC level dan Cell level pada sebuah software yang bernama Winfiol yang terhubung pada sistem BTS khusus untuk 2G. Dengan aktivasi VAMOS membuat Half Rate satu time slot TCH dapat diduduki oleh 2 pengguna pada waktu tertentu, VAMOS dapat melipatgandakan kapasitas pengguna menjadi 4. Pada saat pemasangan fitur Vamos semua parameter diset, type, hardware, software, dan nilai parameter yang dimasukkan harus sesuai ketentuan Vamos. Setelah dilakukan aktivasi Vamos, nilai kenaikan QoS per jam pada CSSR sebesar 2,253815%, dan per hari sebesar 15,995659%. Nilai kenaikan QoS per jam pada congestion sebesar 1,541066162%, dan per hari sebesar 10,99828616%, nilai congestion pada minggu-1 sebesar 34,0487239% menjadi 1,2899729% pada minggu-31 dan perbulan dari bulan januari adalah 10,60171031% menjadi 0%. Hal ini membuktikan bahwa Vamos dapat meningkatkan QoS.*

**Kata Kunci---** *Congestion, QoS, Half Rate, VAMOS*

**Abstract---** *QoS is the performance indicator of communication network in serving the user needs to obtain the information bandwidth of data and voice. One of methods to improve the QoS is to do VAMOS activation of GSM 2G BTS. Vamos is a feature in BTS system itself in a way to inject the license in BSC level and Cell level using the Winfiol software that connect to BTS system. By VAMOS activation made the Half Rate in one time slot for two user at certain time, so can multiply the user capacity to 4 times. When the Vamos is installed, all parameters was set, type, hardware, software, and the injected parameters values should be in accordance with Vamos. After the Vamos activation, the increase value per hour on CSSR at 2.253815% , and per day of 15.995659% . The increase value per hour in congestion at 1.541066162%, and per day of 10.99828616%. By Vamos activation, the congestion at week-1 was 34.0487239% and to be 1.2899729% at week-31, and monthly from January was 10.60171031% to be 0%. It is proved that Vamos can improve QoS.*

**Keywords---** *Congestion, QoS, Half Rate, VAMOS*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam jaringan GSM 2G sering terjadi *congestion* untuk *voice* pada *Base Transmission Station* (BTS) dan hal ini mengakibatkan sulit melakukan panggilan (*low Call Setup Success Rate* (CSSR)). Dimana *Congestion* adalah suatu kejadian pada sejumlah paket yang ditransmisikan buntu dan paket yang ingin ditransmisikan akan hilang. Dan *BTS* berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. CSSR, merupakan standarisasi persentasi tingkat keberhasilan panggilan oleh kesediaan kanal suara yang sudah dialokasikan untuk mengetahui kesuksesan panggilan tersebut, maka ditandai dengan tone saat terkoneksi dengan ponsel lawan bicara. Dan agar tidak terjadi *congestion* tersebut maka dibutuhkan kapasitas yang banyak untuk jaringan *mobile* dengan cara membuat *half rate* satu *time slot TCH* dapat diduduki oleh 2 pengguna

pada waktu tertentu. Dimana *Traffic Channel* (*TCH*) berfungsi membawa *voice/data*. Ada dua tipe dari *TCH*, yaitu *Full Rate* dan *Half Rate*. *TCH* dapat ditempatkan di *time slot* mana saja pada *frekuensi* manapun digambarkan di dalam *cell*, kecuali untuk *time slot* pertama (*TS0*) pada *carrier* pertama (*C0*). Dengan kanal *Half Rate*, sebuah *Mobile Station* (*MS*) akan hanya memakai setiap detik *time slot* (setiap yang lainnya *idle*). Hasilnya, dua *MS* akan bisa menggunakan kanal fisik yang sama untuk memimpin panggilan ke sebuah *penggunaan kapasitas jalur*.

Dari masalah diatas dibutuhkan aktivasi *VAMOS* agar dapat menurunkan *congestion*, menaikkan *CSSR*, dan meningkatkan *Quality Of Service* (*QoS*). *QoS* merupakan kemampuan suatu *network* untuk menyediakan layanan yang lebih baik untuk pengguna dalam membagi *bandwidth* sesuai kebutuhan data dan *voice* yang digunakan. Dimana *VAMOS* merupakan kepanjangan dari

*Voice services over Adaptive Multi user channel on One Slot.* VAMOS adalah fitur terbaru sistem *Global System for Mobile communication/GSM* (sebuah sistem telekomunikasi terbuka, tidak ada pemilikan (*non-proprietary*) yang berkembang secara pesat dan konstan) pengembangan dari 3GPP Rel 9. Dimana VAMOS membuat *Half Rate* satu *time slot TCH* dapat diduduki oleh 2 pengguna pada waktu tertentu, VAMOS dapat melipatgandakan kapasitas pengguna menjadi 4. Handphone harus SAIC (*Single Antenna Interference Cancellation*) agar support untuk fitur VAMOS ini. SAIC sebagai sebuah kapasitas independen jaringan yang berfungsi untuk mengembangkan fitur *handset* akan dapat meningkatkan kapasitas jaringan dan mutu panggilannya.

Dampak pemasangan fitur VAMOS pada QOS adalah dapat menyediakan layanan yang lebih baik untuk pengguna dalam membagi *bandwidth* sesuai kebutuhan data dan *voice* yang digunakan dengan cara menjadikan *half rate* kanal trafik menjadi *half rate* sehingga kapasitas jalur *voice* akan semakin banyak.

## 2. METODA

### 2.1 Konsep VAMOS

VAMOS merupakan fitur yang dapat melakukan 2 panggilan dalam satu jalur hanya dengan satu TRX saja. Kelebihan vamos adalah dapat mengurangi noise dan menghilangkan congestion pada saat melakukan panggilan. Fitur vamos hanya bisa digunakan pada MS yang SAIC. Handphone harus SAIC agar support untuk fitur VAMOS ini. SAIC sebagai sebuah kapasitas independen jaringan yang berfungsi untuk mengembangkan fitur *handset* akan dapat meningkatkan kapasitas jaringan dan mutu panggilannya. VAMOS hanya dapat terapkan atau memberi layanan terhadap Mobile Station (user) yang menggunakan HP SAIC dan coverage atau jangkauan sinyal kualitas baik

- 1) Vamos hanya support pada BSS G11B
- 2) Parameter yang berubah pada BSSG12B ericsson diantaranya adalah:
  - a) Penanganan otomatis untuk alarm RX Diversity pada BTS
  - b) *Signal strength* pada *threshold* (ambang batas) pada MSS harus support VAMOS
  - c) DTM dan CS Timeslot harus support pada VSC1
  - d) Pengenalan peak license untuk counter pada Vamos
  - e) Vamos menyediakan banyak saluran diBSC dan di monitoring
  - f) Vamos menyediakan specific cell load threshold

- 3) Parameter yang berubah pada BSSG11B ericsson baru rilis untuk support vamos.

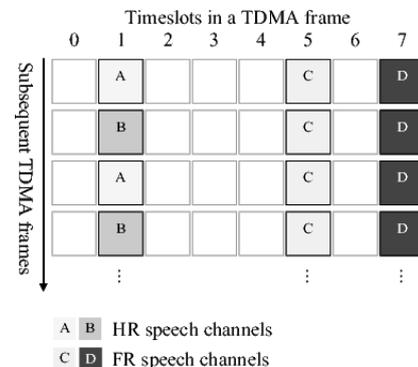
#### a. Kemampuan vamos

Dengan vamos dapat menambah dua kali lipat jalur telekomunikasi hanya dengan satu TRX. yaitu kanal trafik yang digunakan adalah *half rate* dari *half rate traffic channel* sehingga bisa menghasilkan 4 *time slot* sama dengan 32 saluran *speech* pada satu TRX. *Noise* dan *interference* dapat ditangani dengan vamos.

Sinyal kualitas harus baik sama seperti *speech* kualitas sinyal ke user (MS) (*vamos* sama fungsinya seperti *half rate traffic channel*). Vamos merupakan fitur untuk peningkatan kapasitas hardware bukan sebagai peningkatan efisiensi spektrum. Meskipun vamos dapat melipatgandakan kapasitas hardware, namun vamos hanya bisa digunakan untuk MS yang menggunakan fitur SAIC. Vamos didukung RBS6000 dan semua RBS200 EDGE dengan *RX Diversity*. VAMOS membutuhkan paket Abis atas TDM atau Packet Abis over IP. Dan VAMOS harus dengan *speech codec* tipe AMR-WB, AMR-HR and (non-AMR) HR.

#### b. BPC pada Vamos

Vamos memperkenalkan BPC (*Basic Physical Subchannel*) pada interface radio. Tanpa vamos BPC hanya dapat membawa *speech channel full rate* atau *speech channel half rate*. Seperti pada Gambar 1..

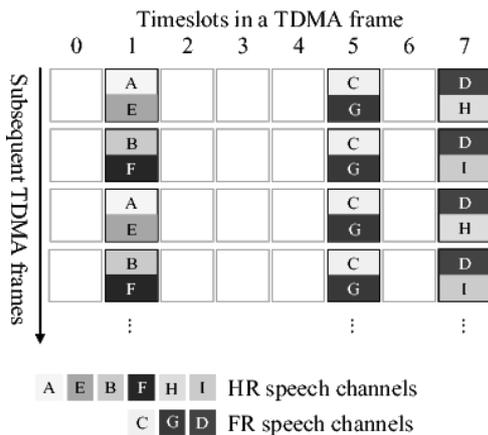


Gambar 1. Frame Timeslot pada TDMA tanpa Vamos<sup>[2]</sup>

Gambar 1. merupakan Frame Timeslot pada TDMA tanpa Vamos dimana (A,B) pada BPC ditempati pada *timeslot 1 channel half rate* dan untuk (C,D) BPC untuk *time slot 5 dan 7* ditempati *full rate channel*. Apabila dengan Vamos BPC dapat ditempati dua kali lipat dari *half rate channel* seperti Gambar 2.

Pada Gambar 2. BPC ditempati empat *speech channel* untuk *half rate* pada (A,B,E,F). BPC pada *timeslot 5* ditempati dua *speech channel full rate* (C,G). BPC pada *timeslot 7* ditempati *speech channel full rate* (D) dan *speech channel*

half-rate pada (H dan I).



Gambar 2. Frame Timeslot pada TDMA dengan Vamos<sup>[2]</sup>

### 2.2 Perancangan Aktivasi VAMOS

Pada pemasangan fitur Vamos pertama harus dilakukan upgrade pada hardware, software, dan Hp. Untuk Hardware BSC Transceiver Handler berdasarkan RPG2/RPG3 harus diblokir terlebih dahulu sebelum pemasangan fitur VAMOS, setelah VAMOS aktif akan dilakukan inisialisasi agar support dengan fitur VAMOS dan pada BTS harus dengan type RBS6000 atau semua EDGE pada RBS2000 dengan RX Diversity, untuk Software BSS G11B SW Release pada BSC apabila tidak sesuai maka akan dilakukan upgrade software, dan pada Mobile Station / Handphone harus SAIC (Single Antenna Interference Cancellation) agar support untuk fitur VAMOS ini. SAIC (Single Antenna Interference Cancellation) sebagai sebuah kapasitas independen jaringan yang berfungsi untuk mengembangkan fitur handset akan dapat meningkatkan kapasitas jaringan dan mutu panggilannya. VAMOS hanya dapat terapkan atau memberi layanan terhadap Mobile Station (user) yang menggunakan HP SAIC dan coverage atau jangkauan sinyal kualitas baik

Setelah dilakukan upgrade maka langkah selanjutnya dilakukan IP ABIS OPTIM dengan menggunakan fitur IRC, DTM Site yang akan dipasang VAMOS harus Packet Abis over IP atau Packet Abis over TDM, agar support untuk speech code tipe AMR-WB dan (non-AMR) HR. Setelah dilakukan Upgrade type hardware, software, dan Saic Penetration dan IP ABIS OPTIM dengan menggunakan fitur IRC, DTM maka akan dilakukan pemasangan license inject aktivasi BSC level dan cell level dengan script prosedur aktivasi fitur VAMOS. Untuk inject BSC dan Cell Level untuk pemasangan fitur vamos:

#### a. BSC level

Proses dari aktivasi Vamos pada BSC

adalah dengan cara memasukkan lisensi Vamos di BSC dan menginstal TRH (Transceiver Handler) untuk menambahkan kapasitas apabila kapasitas. Pada pemasangan Vamos harus dipastikan bahwa fitur yang diperlukan dan yang tidak diperlukan sesuai kebutuhan aktivasi Vamos. Saat pengaktifan Vamos semua RPG2 dan RPG3 harus diblokir karena apabila tidak diblokir maka akan terjadi penurunan kapasitas setiap cell yang terdapat pada BSC sistem.

Kemudian pengaktifan Vamos dengan cara mengkonfigurasi parameter sel Vamos, dan sebelumnya setiap cell harus dihalted/dimatikan dengan perintah script "RFVCI". Kemudian dengan perintah script "RFVBI" aktivasi Vamos diaktifkan, setelah itu membuka blokir RPG2 dan RPG3. Dan akan dilakukan pengecekan performance Vamos, apabila baik maka aktivasi Vamos berhasil dan apabila tidak maka akan dilakukan proses ulang injeksi BSC level dari awal sampai performance dinyatakan baik.

#### b. Cell level

Aktifasi per cell kurang lebih dibawah 5 menit (tergantung ada terdapat problem/alarm atau tidak). Setelah semua terpasang maka dilakukan pengecekan performance apabila performance tidak baik maka dilakukan penanganan dan pengecekan alarm baik masalah hardware atau pun software, kemudian monitoring kembali pada congestion dan call setup success rate.

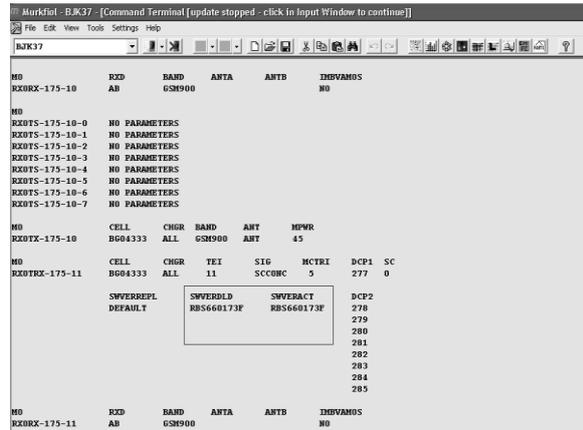
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kanal Full Rate satu Cell BTS terdapat 3 Trx / 23 Time slot yang berarti dapat melakukan 69 panggilan pada satu BTS, pada kanal Half Rate satu Cell BTS terdapat 3 Trx yang timeslot nya terbagi menjadi 2 jalur sehingga memiliki 38 jalur Time slot yang berarti dapat melakukan 144 panggilan pada satu BTS, sedangkan pada kanal Vamos satu Cell BTS terdapat 3 Trx yang timeslot nya terbagi menjadi 4 jalur sehingga memiliki 96 jalur Time slot yang berarti dapat melakukan 288 panggilan pada satu BTS.

Kinerja suatu BTS apabila mengalami Low CSSR dan sering terjadi congestion dimana hal ini menyebabkan terjadinya kegagalan pengiriman informasi voice saat melakukan panggilan. Adapun target nilai CSSR agar mampu melakukan panggilan dengan baik adalah 97% dan nilai minimal congestion yang dapat ditolerir adalah 0.5%. Apabila nilai CSSR dan congestion tidak sesuai target dalam performance yang baik, maka BTS ini memerlukan aktivasi fitur Vamos dengan syarat memiliki Rx level yang baik dan memiliki fitur yang support sesuai parameter Vamos.

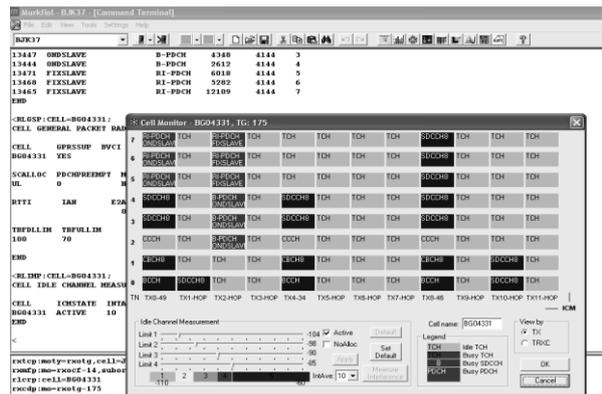
Adapun pengecekan Hardware yang sudah support Vamos dengan software M-Fiol (Software

yang dapat mengecek alarm dan status type perangkat pada suatu BTS) seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Software M-fiol Pengecekan Type RBS

Untuk mengeluarkan perintah pengecekan RBS maka pada command diketikkan rxmop:mo=rxotg-(sesuai TG),subord. Dimana TG adalah Trunk Gateway (penghubung transmisi) pada suatu Cell Id seperti Gambar 4.



Gambar 4. Cell Monitor untuk mengetahui berapa TG suatu Cell Id

Tabel 1. Data Sebelum Vamos Per Jam Kinerja CSSR dan Congestion, BSC BJK08 CI-JPO1923 dan CI-JPO1926  
Tgl 01-01-2013 jam 18.00 s/d 21.00

NO	BTS_NAME	CSSR (%)	TCH CONGESTION (%)
19	CIDENGTIMUR3	94,72454341	2,818104184
20	CIDENGTIMUR3	89,86287106	8,600917431
21	CIDENGTIMUR3	80,64703020	16,99629172
22	CIDENGTIMUR3	96,00284717	1,366120219
43	D_CIDENGTIMUR3	98,07305340	0,306546967
44	D_CIDENGTIMUR3	82,21413872	15,99924084
45	D_CIDENGTIMUR3	68,45430605	28,48303393
46	D_CIDENGTIMUR3	95,05338007	0,257566001

Hasil pengecekan RBS dari 48 BTS yang diteliti terdapat 8 BTS yang nilai CSSRnya rendah lebih kecil dari yang disyaratkan sebesar < 97% dan nilai Congestion nya lebih besar > 0,5% dari yang disyaratkan untuk kinerja layanan Jaringan 2G yang baik. Hasil pengamatan per jam untuk nilai CSSR dan Congestiton sebelum Vamos diaktivasi, ditampilkan dalam Tabel 1. Begitu juga hasil pengamatan per hari untuk nilai CSSR dan Congestiton sebelum Vamos diaktivasi, ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Sebelum Vamos Per Hari Performance CSSR dan Congestion BSC BJK08 CI-JPO1923 dan CI-JPO1926  
Tgl 01-01-2013 jam 19.00 dan 20.00

NO	BTS_NAME	CSSR (%)	TCH CONGESTION (%)
1	CIDENGTIMUR3	89,86287106	8,600917431
2	D_CIDENGTIMUR3	68,45430605	28,48303393
3	CIDENGTIMUR3	84,27898699	0
4	D_CIDENGTIMUR3	80,74297697	0
5	CIDENGTIMUR3	79,53704572	18,57813548
6	D_CIDENGTIMUR3	95,11769676	4,09258638
7	CIDENGTIMUR3	79,97436734	17,90123457

Tabel 3. Data Sesudah Vamos Per Jam Kinerja CSSR dan Congestion, BSC BJK08 CI-JPO1923 dan CI-JPO1926  
Tgl 01-07-2013 jam 18.00 s/d 21.00

NO	BTS_NAME	CSSR (%)	TCH CONGESTION (%)
19	CIDENGTIMUR3	98,38992272	0,090293454
20	CIDENGTIMUR3	96,61218313	0,189095493
21	CIDENGTIMUR3	94,95718103	0,139275766
22	CIDENGTIMUR3	96,65914310	0,045913682
43	D_CIDENGTIMUR3	99,73734572	0
44	D_CIDENGTIMUR3	99,80362694	0,036650174
45	D_CIDENGTIMUR3	99,37881235	0
46	D_CIDENGTIMUR3	99,81954411	0

Tabel 4. Data Sesudah Vamos Per Hari Performance CSSR dan Congestion BSC BJK08 CI-JPO1923 dan CI-JPO1926  
Tgl 01-07-2013 jam 18.00, 20.00, 21.00

NO	BTS_NAME	CSSR (%)	TCH CONGESTION (%)
1	CIDENGTIMUR3	94,95718103	0,139275766
2	D_CIDENGTIMUR3	99,37881235	0
3	CIDENGTIMUR3	98,65806995	0,052438385
4	D_CIDENGTIMUR3	99,89054822	0
5	CIDENGTIMUR3	98,65361145	0
6	D_CIDENGTIMUR3	99,83987946	0
7	CIDENGTIMUR3	98,55976429	0,476190476

Hasil pengamatan per jam untuk nilai CSSR dan Congestiton setelah Vamos diaktivasi, ditampilkan dalam Tabel 3. Begitu juga hasil pengamatan per hari untuk nilai CSSR dan Congestiton setelah Vamos diaktivasi, ditampilkan dalam Tabel 4.

Pada penggunaan Vamos, QOS untuk jaringan 2G pada area JABOTABEK/CIDENG mampu menyediakan layanan yang lebih baik untuk user dalam membagi bandwidth sesuai kebutuhan data dan voice yang digunakan. Dimana *Data Loss* yang disebabkan oleh *network congestion* sudah berkurang dan secara otomatis membantu kesuksesan dalam panggilan (CSSR) sehingga layanan voice yang dihasilkan membaik. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5. dan Tabel 6.

Pengalokasian *bandwidth* yang tepat dapat menjadi salah satu metode dalam memberikan jaminan kualitas suatu layanan jaringan QoS, dan hal ini dapat diberikan oleh fitur Vamos.

Pada data Tabel 6. dapat di analisa bahwa implementasi Vamos membantu mengurangi congestion pada voice dimana nilai congestion sebelum vamos dan sesudah vamos berkurang hal ini berarti tingkat keberhasilan suatu panggilan dapat dilakukan dengan baik karena kanal jalur panggilan diperbanyak menjadi 4 saluran sesuai implementasi Vamos yang meng-*half-frac-*kan trafik kanal. Sehingga mencegah terjadinya congestion.

Tabel 5. Peningkatan QoS CSSR

No	Data	Nilai rata-rata CSSR Sebelum Vamos (%)	Nilai rata-rata CSSR Sesudah Vamos (%)	Peningkatan QOS pada CSSR Sesudah Vamos (%)
1	Per Jam	94,903618	97,157433	2,253815
2	Per Hari	82,566893	98,562552	15,995659

Tabel 6. Peningkatan QoS Congestion

No	Data	Nilai rata-rata Congestion Sebelum Vamos (%)	Nilai rata-rata Congestion Sesudah Vamos (%)	Peningkatan QOS pada Congestion Sesudah Vamos (%)
1	Per Jam	1,55891294	0,01784678	1,541066162
2	Per Hari	11,0937011	0,09541495	10,99828616

#### 4. SIMPULAN

Nilai kenaikan QOS per jam pada CSSR perjam sebesar 2,253815%, dan per hari sebesar 15,995659%. Nilai kenaikan QOS pada congestion per jam sebesar 1,541066162%, dan per hari 10,99828616%. Pada data perminggu Congestion pada minggu-1 34,0487239% menjadi 1,2899729% pada minggu- 31 dan perbulan sangat terlihat bahwa nilai congestion sangat turun signifikan dari bulan

januari 10,60171031% menjadi 0%. Hal ini berarti Vamos dapat meningkatkan QOS.

Alokasi pemasangan Vamos harus memiliki RX level yang baik agar saat pengurangan tinggi gelombang sinyal tidak dibawah ambang batas penerimaan sinyal suara. Pada saat aktivasi fitur Vamos TRH (Transceiver Handler) pada RPG2 dan RPG3 harus diblokir agar tidak menurunkan kapasitas Cell pada Penggunaan TRX.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Para peneliti mengucapkan terima kasih kepada PT. Telkom yang telah memberikan izin dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardhita, Reza, Imam Santoso, Ajub Ajulian. 2011. *Studi Kasus Kinerja Layanan Data Paket GPRS PT Nexwave Regional Jawa Tengah-Yogyakarta Divisi HCPT (Three) Semarang*. Jurnal. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anonim, 2013. *Vamos Implementation*. Active Library Ericsson Explorer. Ericsson Jakarta.
- Anonim, 2011. *UMTS Product Local Training for Operating and Maintenance Engineer*. Ericsson Jakarta.
- Budiharto, Widodo. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Text Book. Andi Yogyakarta.
- Gomez, Ismael Miguelez, Vuk Marojevic, Antoni Gelonch. 2013. *Wireless Communications and Networking*. EURASIP Journal, Spain.
- Hakim, Rachmad. Sutarto. 2009. *Mastering Java*. Text Book. PT. Gramedia. Jakarta
- Kartika, Kurnia. 2010. *Optimasi Penataan system Wi-Fi di Pens-ITS dengan menggunakan Metode Algoritma Genetika*. Tugas Akhir. Politeknik Elektronika Surabaya kampus ITS.: Surabaya.
- Lloyd, Robert, Evans. 2002. *QOS in Integrated 3G Networks*. Text Book. Artech House Boston, London.
- Malik, Adriyandra. 2012. *Teknologi Telekomunikasi 2G*. Jurnal. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Salman, Muhammad. 2009: *Analisa Performansi Sistem Diversitas Alamouti menggunakan Teknik Estimasi Kanal*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sumatera Utara, Medan.