



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**ANALISIS PENGGUNAAN CHANNEL SHARING UNTUK
MENGATASI KEPADATAN KANAL TRAFIK PADA SISTEM
KOMUNIKASI SELULAR
(Studi Kasus: PT. Indosat Tbk. Cab. Padang Inner City)**

SKRIPSI



**RAIHAN HASNALI
BP. 03 175 010**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2010**

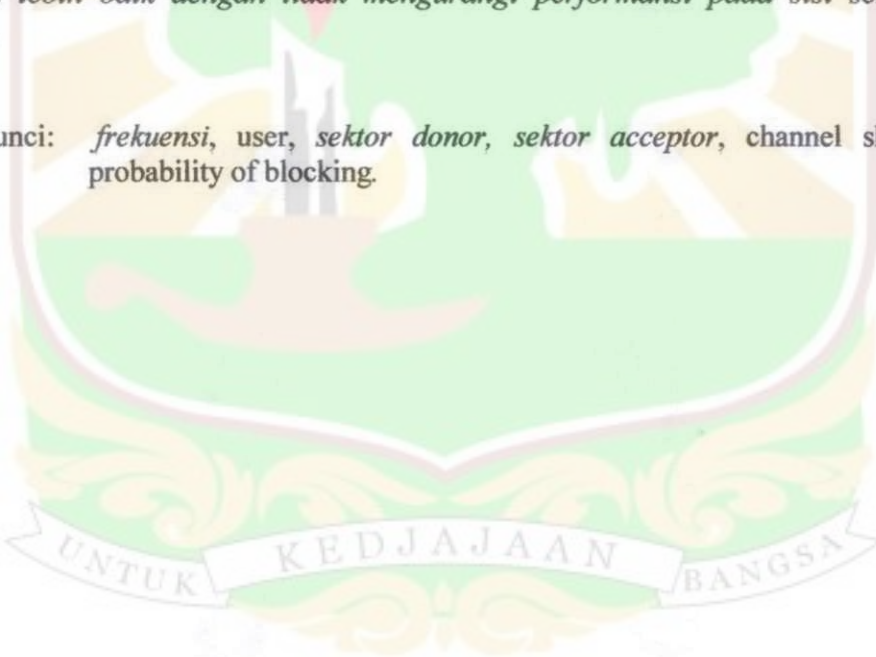
ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi telekomunikasi selular dewasa ini, menuntut operator untuk memberikan layanan yang terbaik bagi seluruh pelanggan (user)-nya. Disisi lain, karena terbatasnya kanal alokasi frekuensi telekomunikasi selular tersebut, mengakibatkan user yang menggunakan kanal tersebut menjadi terbatas jumlahnya. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancanglah berbagai strategi untuk tetap bisa melayani user yang pertumbuhannya setiap tahun semakin meningkat tanpa mengurangi kualitas yang diberikan.

Tugas akhir ini membahas bagaimana penggunaan channel sharing antara BTS sektor 3 TVRI dengan BTS sektor 1 Lolong pada jaringan milik PT. Indosat Tbk. dengan memvariasikan 1 sampai 7 kanal yang di-sharing-kan dengan melakukan observasi tanggal 1 Januari 2009 dan 24 November 2009. Dilihat pada observasi tanggal 1 Januari 2009 dan 24 November 2009, kondisi setelah percobaan penerapan channel sharing, jumlah user yang dapat dilayani pada BTS sektor 3 TVRI mengalami peningkatan, sedangkan dilihat pada BTS sektor 1 Lolong, jumlah user mengalami penurunan. Dilihat dari probability of blocking pada BTS sektor 3 TVRI mengalami penurunan sebanyak 7,4%.

Sharing sampai 3 kanal antara sektor 1 lolong terhadap sektor 3 TVRI menjadi lebih baik dengan tidak mengurangi performansi pada sisi sektor 1 Lolong.

Kata kunci: *frekuensi, user, sektor donor, sektor acceptor, channel sharing, probability of blocking.*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala petunjuk dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW, para sahabat Beliau dan orang-orang yang mengikuti Beliau dengan ikhlas sampai hari kiamat nanti. Alhamdulillah, berkat kemudahan-Nya, penulis telah menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang penulis beri judul “ANALISIS PENGGUNAAN *CHANNEL SHARING* UNTUK MENGATASI KEPADATAN TRAFIK PADA SISTEM KOMUNIKASI SELULAR (Studi Kasus: PT Indosat Tbk. Cabang Padang *Inner City*)”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan program Strata-1 (S1) pada jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, penulis begitu banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Ayah, Ibu beserta adik-adik dan kakak-kakak yang sangat penulis cintai. Terimakasih atas segala do'a, beserta pengorbanan yang Ayah dan Ibu berikan selama ini.
2. Bapak Rahmadi Kurnia, Dr. Eng. selaku Pembimbing I Tugas Akhir dan juga selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Unand Padang yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis. Terimakasih atas

kesabaran Bapak dalam membimbing saya. Semoga apa yang telah Bapak berikan dinilai sebagai amal ibadah oleh Allah SWT.

3. Uni Meza Silvana, ST selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang selalu sabar membimbing penulis. Di saat penulis mengalami masa stagnan, Uni selalu memberikan pencerahan. Uniii..., terimakasih banyak.
4. Bapak Heru Dibyolaksono, MT selaku Ketua Sidang dan penguji pada seminar hasil, Pak Husnil Kamil, ST dan Pak Hasdi Putra, ST selaku anggota sidang tugas akhir. Bapak M. Ilhamdi Rusydi, MT selaku penguji pada seminar hasil.
5. Seluruh dosen, staf dan pegawai administrasi Jurusan Teknik Elektro, Universitas Andalas Padang.
6. Bapak Robby Cahyadi, Da Chakim, Da Uun, Bang Harnes dari PT. Indosat Tbk. Cab. Padang, yang telah banyak membantu memberikan data kepada penulis demi terselesainya tugas akhir ini.
7. Istimewa buat sahabatku Willyam Noveri, ST, satu dari rekan kelompok TA yang masih bersama penulis disaat Ardiansyah Putra, ST dan Yuris Irnanda, ST yang telah lebih dulu merampungkan studinya. Willy, terimakasih banyak atas segala bantuan selama ini. Semoga Allah memberikan yang terbaik.
8. Sahabat TA-ku, Rendra Septrian yang masih berjuang merampungkan studinya. (*semangat kawan.., cepat nyusul yo..*).
9. Seluruh rekan-rekan TE angkatan '03, baik yang telah lebih dulu menyelesaikan studi, maupun yang masih berjuang menyelesaikan studinya. Terimakasih rekan-rekan banyak atas kebersamaan selama ini.

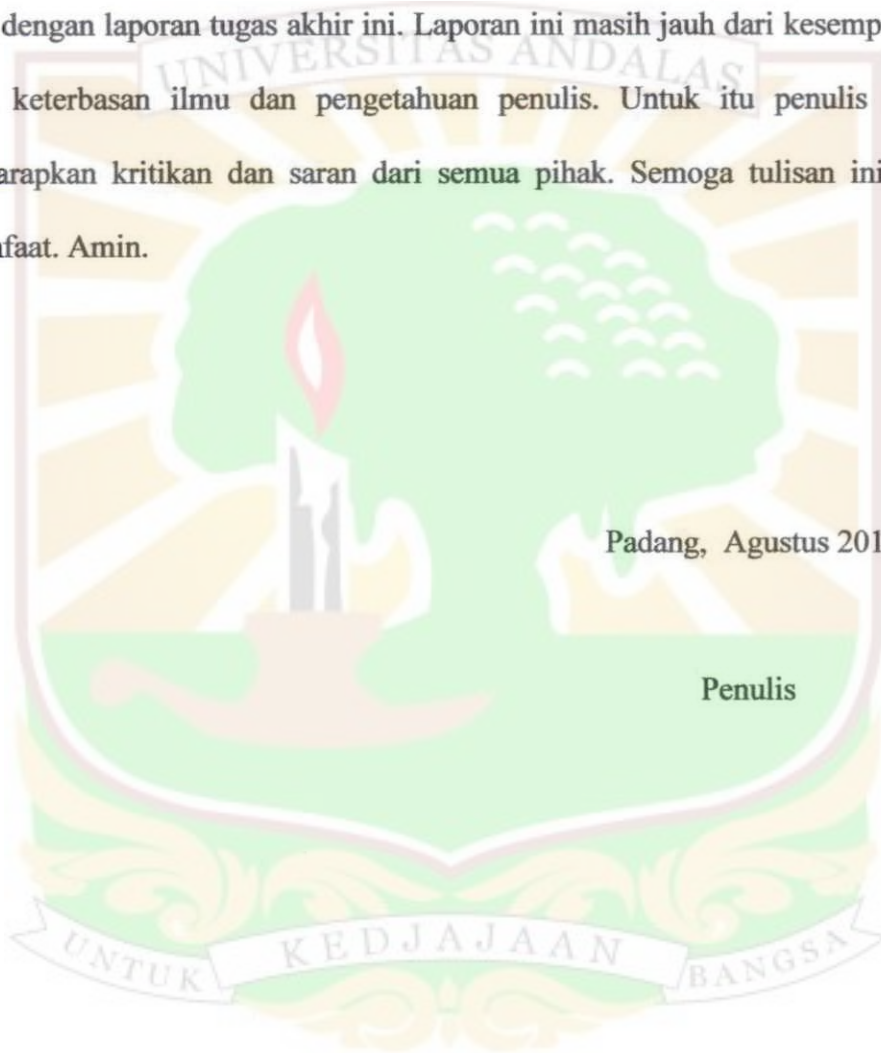
10. Adik-adik TE angkatan '04, '05, '06, '07, '08, '09 yang telah memberikan warna tersendiri bagi penulis selama menjalankan studi.

11. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak berjasa membantu penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa “Tak ada gading yang tak retak”. Demikian juga halnya dengan laporan tugas akhir ini. Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Amin.

Padang, Agustus 2010

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Komunikasi Selular	6
2.1.1. Arsitektur Jaringan Selular.....	6
2.1.1.1 <i>Base Station System</i> (BSS)	6
2.1.1.2 <i>Network Switching System</i> (NSS)	7
2.1.1.3 <i>Operation and Support System</i> (OSS)	7
2.1.2. Klasifikasi Teknologi Komunikasi Bergerak	9
2.1.2.1. Sistem Komunikasi Analog	9
2.1.2.2. Sistem Komunikasi Digital	10
2.2. BTS (<i>Base Transceiver Station</i>)	11
2.3. Alokasi Frekuensi GSM	12
2.4. Kanal Logika	13
2.4.1 Kanal Trafik (<i>Traffic Channel</i> /TCH)	14
2.4.2 Kanal Kontrol (<i>Control Channel</i> /CCH)	14
2.4.2.1. <i>Broadcast Channel</i> (BCH)	14

2.4.2.2. <i>Common Control Channel (CCCH)</i>	15
2.4.2.3. <i>Dedicated Control Channel (DCCH)</i>	15
2.5. <i>Frekuensi Reuse</i>	16
2.6. <i>Cluster</i>	17
2.7. <i>Sectored Cell</i>	17
2.8. <i>Trafik</i>	19
2.9. <i>Besaran trafik</i>	22
2.10. <i>Probability Of Blocking</i>	23
2.11. <i>Quality of Services (QoS)</i>	23
2.12. <i>Grade of Services (GoS)</i>	24
2.13. <i>Channel Allocation Assignment</i>	25
2.13.1 <i>Fixed Channel Allocation (FCA)</i>	25
2.13.2 <i>Dynamic Channel Assignment (DCA)</i>	26
2.13.2.1. <i>Channel Sharing</i>	26
2.13.2.2. <i>Channel Borrowing</i>	29
2.13.3 <i>Hybrid Channel Assignment (HCA)</i>	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. <i>Blok Diagram Sistem</i>	31
3.2. <i>Spesifikasi BTS</i>	32
3.3. <i>Metodologi Pengambilan Data pada Kondisi Tanpa Channel Sharing</i>	33
3.4. <i>Metodologi Perhitungan pada Kondisi Menggunakan Channel Sharing</i>	33
3.5. <i>Metode Perhitungan Blocking Probability dan Jumlah User</i>	33
3.5.1. <i>Probability of Blocking</i>	33
3.5.2. <i>Jumlah User</i>	34
3.6. <i>Algoritma Pemrograman</i>	34
3.6.1. <i>Pada Kondisi tanpa Menggunakan Channel Sharing</i>	34
3.6.2. <i>Pada Kondisi Menggunakan Channel Sharing</i>	35
3.7. <i>Jumlah Kanal yang Memungkinkan untuk Dilakukan Sharing</i>	37

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Perbandingan <i>Blocking Probability</i> terhadap User dengan Memvariasikan Jumlah Kanal yang Di-sharing-kan	38
4.1.1 Observasi Trafik Tanggal 1 Januari 2009	38
4.1.1.1 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 1 Kanal yang Di-sharing-kan	38
4.1.1.2 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 2 Kanal yang Di-sharing-kan	40
4.1.1.3 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 3 Kanal yang Di-sharing-kan	41
4.1.1.4 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 4 Kanal yang Di-sharing-kan	43
4.1.1.5 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 5 Kanal yang Di-sharing-kan	44
4.1.1.6 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan <i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 6 Kanal yang Di-sharing-kan	45
4.1.1.7 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan	

<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 7	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	47
4.1.2 Observasi Trafik Tanggal 24 November 2009	49
4.1.2.1 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 1	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	49
4.1.2.2 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 2	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	50
4.1.2.3 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 3	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	52
4.1.2.4 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 4	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	53
4.1.2.5 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 5	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	54
4.1.2.6 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 6	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	56
4.1.2.7 Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Terhadap	
<i>User</i> pada Kondisi Tanpa Menggunakan	
<i>Channel Sharing</i> dan dengan Menggunakan 7	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan	57

4.2	Analisa Menentukan Jumlah Kanal untuk Di- <i>sharing</i> -kan Agar <i>Probability of Blocking</i> Sektor 3 TVRI Menjadi Dibawah Standar Maksimum yang Ditetapkan Perusahaan	59
4.2.1.	Observasi Pada Tanggal 1 Januari 2009	59
4.2.1.1	Pada Sektor <i>Acceptor</i>	59
4.2.1.2	Pada Sektor <i>Donor</i>	60
4.2.2	Observasi Pada Tanggal 24 November 2009	61
4.2.2.1	Pada Sektor <i>Acceptor</i>	61
4.2.2.2	Pada Sektor <i>Donor</i>	62
BAB V	PENUTUP	
5.1.	Simpulan	65
5.2.	Saran	65
DAFTAR KEPUSTAKAAN		66
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Jaringan Komunikasi Selular.....	8
Gambar 2. BTS (<i>Base Transceiver Station</i>)	11
Gambar 3. Alokasi Frekuensi pada Sistem Selular	13
Gambar 4. Kanal Logika	13
Gambar 5. Arah Kanal Logika	16
Gambar 6. Frekuensi <i>Reuse</i>	17
Gambar 7. 1 <i>Cluster</i> dengan 7 <i>Cell</i>	17
Gambar 8. <i>Cell</i> dan Sektor <i>Cell</i>	18
Gambar 9. Macam-Macam Trafik	20
Gambar 10. Intensitas Trafik terhadap Erlang	21
Gambar 11. <i>Fixed Channel Allocation</i> (FCA)	26
Gambar 12. Skema <i>Channel Sharing</i> pada Antena <i>Directional</i>	27
Gambar 13. Skema yang Berbeda pada Antena <i>Omnidirectional</i>	29
Gambar 14. Skema <i>Channel Borrowing</i> pada Antenna <i>Omnidirectional</i>	30
Gambar 15. Blok Diagram Penelitian	31
Gambar 16. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat <i>n</i> Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 1	39
Gambar 17. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat <i>n</i> Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 2	41
Gambar 18. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat <i>n</i> Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 3	42
Gambar 19. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat <i>n</i> Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 4	43

Gambar 20. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 5	45
Gambar 21. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 6	46
Gambar 22. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 7	47
Gambar 23. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 1	50
Gambar 24. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 2	51
Gambar 25. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 3	53
Gambar 26. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 4	54
Gambar 27. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 5	55
Gambar 28. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 6	56
Gambar 29. Kurva Perbandingan <i>Probability of Blocking</i> Saat n	
Kanal yang Di- <i>sharing</i> -kan Adalah 7	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Jumlah *User* pada Kondisi tanpa *Channel Sharing* dan Kondisi Menggunakan *Channel Sharing* serta Persentase *Probability of Blocking* Antara Sektor Donor dengan Sektor *Acceptor* pada Observasi Tanggal 1 Januari 2009 64

Tabel 2. Perbandingan Jumlah *User* pada Kondisi tanpa *Channel Sharing* dan Kondisi Menggunakan *Channel Sharing* serta Persentase *Probability of Blocking* Antara Sektor Donor dengan Sektor *Acceptor* pada Observasi Tanggal 24 November 2009 64



DAFTAR ISTILAH

<i>Acceptor Sector</i>	: Sektor atau <i>cell</i> yang menerima <i>sharing</i> kanal pada kondisi <i>channel sharing</i> .
<i>Air Interface</i>	: Media penghubung antara MS untuk berkomunikasi dengan BTS dalam hal ini adalah udara.
<i>Blocking</i>	: Juga dikenal sebagai sistem " <i>pure loss</i> ". Dimana, sistem menolak panggilan/ <i>call</i> dari pelanggan dikarenakan seluruh kanal sudah ditempati atau seluruh kanal sibuk.
<i>Busy Hour</i>	: Periode dalam rentang waktu satu jam secara berkelanjutan dimana yang diamati adalah yang memiliki intensitas rata-rata trafik yang sangat tinggi.
<i>Call</i>	: Penggunaan kanal trafik.
<i>Carried Traffic</i>	: Trafik yang dapat dilayani oleh sistem.
<i>Cell</i>	: Area cakupan dari BTS dengan jenis antena yang digunakan <i>omnicell</i> atau <i>sectored cell</i> .
<i>Channel Allocation Assignment</i>	: Skema yang bertujuan untuk dapat lebih mengefisienkan kanal frekuensi. Hal ini dikarenakan frekuensi radio yang tersedia pada telekomunikasi selular sangat terbatas.
<i>Channel Sharing</i>	: Kanal frekuensi yang tersedia dapat dibagi (<i>share</i>) antara satu <i>cell</i> atau <i>site</i> ke <i>cell</i> atau <i>site</i> yang lain.
<i>Cluster</i>	: Sekelompok <i>cell</i> yang masing-masing <i>cell</i> -nya memiliki satu set frekuensi yang berbeda dengan <i>cell</i> yang lain
<i>Coverage Area</i>	: Area cakupan <i>cell</i> .
<i>Directional</i>	: Arah cakupan <i>cell</i> .
<i>Donor Sector</i>	: Sektor atau <i>cell</i> yang men- <i>sharing</i> -kan kanalnya ke sektor atau <i>cell</i> lain pada kondisi <i>channel sharing</i> .
<i>Downlink</i>	: Jalur komunikasi dari BTS ke <i>mobile switching</i> .

<i>Dynamic Channel Allocation</i>	: Frekuensi kanal tidak dialokasikan secara permanen pada <i>cell</i> . Kanal dapat dibagi (<i>share</i>) berdasarkan kebutuhan.
<i>Fixed Channel Allocation</i>	: Frekuensi kanal yang secara permanen dialokasikan pada masing-masing <i>cell</i> secara sendiri-sendiri dalam jaringan selular.
<i>Frequency Hopping</i>	: Pergantian secara cepat dari satu frekuensi ke frekuensi lain untuk menghindari permasalahan efek perambatan.
<i>Frequency Reuse</i>	: Pengulangan atau menggunakan kembali frekuensi yang sama pada area diluar jangkauan area interferensinya.
<i>Grade of Services</i>	: Probabilitas panggilan ditolak (<i>block</i>) selama jam sibuk yang dihitung dalam persentase.
<i>Holding Time</i>	: Total waktu penggunaan kanal oleh <i>user</i> yang digunakan untuk pengiriman, dan/atau menerima panggilan/data, pada suatu <i>channel assignment</i> .
<i>Hybrid Channel Allocation</i>	: Skema <i>channel allocation</i> dengan mengombinasikan teknik <i>Fixed Channel Allocation</i> (FCA) dengan <i>Dynamic Channel Allocation</i> (DCA).
<i>Lost Traffic</i>	: Trafik yang tidak dapat dilayani oleh sistem dikarenakan kanal yang ada telah ditempati atau sistem.
<i>Mobile Station</i>	: Perangkat portabel yang dapat mengirim dan menerima sinyal radio.
<i>Neighboring</i>	: <i>Cell</i> atau sektor yang memiliki posisi berdekatan.
<i>Offered Traffic</i>	: Trafik yang ditawarkan dari <i>user</i> untuk mendapatkan kanal pada sistem komunikasi.
<i>Omnicell</i>	: <i>Cell</i> yang memancarkan sinyal kesegala arah dengan sudut 360^0 .
<i>Omnidirectional</i>	: Merupakan antena dengan arah cakupan kesegala arah.
<i>Probability of Blocking</i>	: Sistem menolak untuk melayani <i>call</i> karena kanal yang tersedia sudah terisi atau sibuk.

<i>Quality of Service</i>	: Kualitas pelayanan yang diberikan oleh operator kepada <i>user</i> . Hal ini bertujuan apakah sistem komunikasi yang ditawarkan operator berkualitas atau tidak.
<i>Regulator</i>	: Pihak pengatur jasa telekomunikasi, dalam hal ini adalah pemerintah.
<i>Roaming</i>	: Kemampuan MS untuk pindah antara PLMN yang berbeda tanpa mengakibatkan gangguan pada pelayanan.
<i>Sectored Cell</i>	: <i>Cell</i> yang memiliki cakupan area tergantung dengan sudut 180^0 (untuk 2 sektor), 120^0 (untuk 3 sektor), 60^0 (untuk 6 sektor).
<i>Trafik</i>	: Perpindahan informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi.
<i>Transceiver</i>	: Perangkat pada BTS yang bertanggungjawab untuk mentransmisi (<i>transmitting</i>) dan menerima (<i>receiving</i>) frekuensi radio.
<i>Uplink</i>	: Jalur komunikasi dari <i>mobile switching</i> ke BTS.
<i>User</i>	: Pengguna jaringan telekomunikasi.

DAFTAR SINGKATAN



AMPS	: <i>Advanced Mobile Phone Service</i>
AuC	: <i>Authentication Center</i>
BSC	: <i>Base Station Controller</i>
BSS	: <i>Base Station System</i>
BTS	: <i>Base Transceiver Station</i>
DCA	: <i>Dynamic Channel Assignment</i>
EBHC	: <i>Equated Busy Hour Call</i>
EIR	: <i>Equipment Identity Register</i>
FCA	: <i>Fixed Channel Assignment</i>
FDMA	: <i>Frequency Division Multiple Access</i>
GoS	: <i>Grade of Service</i>
GSM	: <i>Global System for Mobile communication</i>
HCA	: <i>Hybrid Channel Assignment</i>
HLR	: <i>Home Location Register</i>
IMEI	: <i>International Mobile Equipment Identity</i>
MS	: <i>Mobile Station</i>
MSC	: <i>Mobile Switching Center</i>
NADC	: <i>North American Digital Cellular</i>
NMT	: <i>Nordic Mobile Telephony</i>
NSS	: <i>Network Switching System</i>
OMC	: <i>Operation and Maintenance Centre</i>
OSS	: <i>Operation and Support System</i>
PDC	: <i>Personal Digital Cellular</i>
QoS	: <i>Quality of Service</i>
SIM	: <i>Subscriber Identity Module</i>
TACS	: <i>Total Access Communications System</i>
TRx	: <i>Transceiver</i>
TU	: <i>Traffic Unit</i>
VLR	: <i>Visitor Location Register</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara global, sistem komunikasi bergerak merupakan layanan telekomunikasi dengan tingkat perkembangan tercepat saat ini. Hal ini disebabkan karena komunikasi selular memungkinkan Pelanggan (*user*) untuk tetap melakukan komunikasi tanpa dibatasi oleh dimensi ruang dan waktu. Pesatnya perkembangan teknologi bergerak tersebut, mau tidak mau menuntut para operator selular untuk saling memberikan layanan yang terbaik bagi seluruh pelanggannya.

Disisi lain, desain sistem komunikasi bergerak ini terbatas pada kanal alokasi frekuensi yang diberikan oleh *regulator* dalam hal ini pemerintah, kepada masing-masing operator selular. Kanal yang sudah digunakan pada suatu *cell*, tidak dapat digunakan lagi pada *cell* yang berdekatan, karena akan menimbulkan interferensi antar kanal. Kanal frekuensi ini digunakan untuk saling pertukaran informasi baik berupa *voice*, data ataupun pesan. Dengan terbatasnya alokasi frekuensi tersebut, mengakibatkan *user* yang menggunakan kanal tersebut menjadi terbatas pula jumlahnya. Untuk mengatasi hal yang demikian, dirancanglah berbagai strategi untuk tetap bisa melayani *user* yang pertumbuhannya setiap tahun semakin meningkat tanpa mengurangi kualitas yang diberikan.

Channel sharing merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan untuk mengatasi tingginya kanal trafik pada suatu *cell*. *Channel sharing* tergantung pada kondisi trafik atau kumpulan kanal frekuensi pada suatu area. Suatu *Cell* memiliki

kemampuan yang terbatas untuk melayani trafik. Apabila trafik yang dilayani sangat padat, maka sistem akan menolak untuk melayani panggilan tersebut karena kanal yang tersedia sudah terisi. Hal ini terjadi karena jumlah panggilan tidak sebanding dengan jumlah kanal yang tersedia, akibatnya terjadilah *blocking*. Pada *channel sharing* ini, kanal frekuensi yang tersedia dapat dibagi (*share*) antara satu *cell* atau sektor ke *cell* atau sektor yang lain. Jika kondisi kanal yang dibagi tersebut adalah antena *omnidirectional*, maka akan dibagi antara dua *cell*. Sedangkan jika antena *directional*, maka kanal di-*sharing* antar dua sektor dalam satu *cell*.

Adapun penelitian yang mengambil topik tentang *channel sharing*, sudah ada sebelumnya. Diantaranya adalah:

1. Suresh Kalyanasundaram, Edwin K.P Chong dalam *paper*-nya yang berjudul "*Channel Sharing Scheme For Packed Switch Cellular Network*." Pada penelitian ini, mereka meneliti tentang bagaimana pendekatan *channel sharing* untuk peningkatan penggunaan jaringan dalam jaringan *Packet Switched Cellular*. Hasilnya, algoritma *channel sharing* pada jaringan *packet switched cellular* menunjukkan performansi yang lebih baik daripada skema alokasi *fixed channel* pada bermacam-macam kondisi trafik. [1]
2. Joakim Kalvenes, Jeffery Kennington and Eli Olinick dalam penelitiannya yang berjudul "*Hierarchical Cellular Network Design with Channel Allocation*." Pada penelitian ini mereka meneliti tentang model hasil maksimal yang membantu *desainer* jaringan pada konfigurasi sistem selular. [2]

Berdasarkan permasalahan inilah penulis tertarik melakukan penelitian tentang penggunaan *channel sharing* untuk mengatasi kepadatan trafik pada *cell* yang berdekatan yang berjudul “ANALISIS PENGGUNAAN *CHANNEL SHARING* UNTUK MENGATASI KEPADATAN TRAFIK PADA SISTEM KOMUNIKASI SELULAR (Studi Kasus: PT Indosat Tbk. Cabang Padang *Inner City*)”.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk memperlihatkan bagaimana dengan menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* khususnya yang menggunakan kanal pada sektor 3 TVRI menjadi lebih banyak sehingga mengurangi *call blocking*.
2. Untuk menentukan pada *sharing* kanal ke berapa antara sektor 3 TVRI dengan sektor 1 Lolong dapat dilakukan agar persentase *probability of blocking* pada sektor 3 TVRI menjadi dibawah standar maksimum yang ditetapkan perusahaan yaitu 2%.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengurangi *call blocking* pada *cell* yang memiliki trafik padat sehingga *Quality of Service* (QoS) dapat ditingkatkan, selanjutnya dapat untuk mengetahui pada kanal ke berapa dapat dilakuan *sharing* agar persentase *probability of blocking* BTS sektor 3 TVRI menjadi dibawah standar maksimum yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

1.4. Batasan Masalah

Agar masalah yang dibahas lebih terarah, penulis mengambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Data trafik yang diambil adalah pada jaringan telekomunikasi selular milik PT. Indosat Tbk. Cabang Padang *Inner City*, observasi pada tanggal 1 Januari 2009 dan 24 November 2009.
2. Jaringan yang diamati adalah jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*)
3. Nilai A (trafik yang ditawarkan/*offered traffic*) diambil dari tabel Erlang B.
4. Penelitian ini dibatasi pada perhitungan jumlah *user* apabila *channel sharing* diterapkan serta *sharing* kanal ke berapa agar persentase *probability of blocking* menjadi dibawah standar maksimum yang telah ditetapkan perusahaan yaitu 2%.
5. *Channel sharing* yang diamati adalah *channel sharing* pada antenna *directional* dengan sektor yang dimiliki sebanyak tiga sektor.
6. BTS yang diamati sebanyak 2 (dua) buah yaitu BTS sektor 3 TVRI dan BTS sektor 1 Lolong dengan posisi yang berdekatan (*neighboring*).
7. Percobaan penggunaan *channel sharing* dilakukan dengan memvariasikan *sharing* kanal sebanyak 1 – 7 kanal.
8. Trafik yang diamati adalah pada jam sibuk (*busy hour*).
9. Faktor-faktor yang diabaikan jika dibandingkan dengan kondisi *real* dilapangan adalah: interferensi, *frequency hopping*, *uptilt* atau *downtilt antenna*.
10. *Software* yang digunakan adalah Matlab 7.0.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pendahuluan berisi tentang penjelasan secara ringkas tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan prosedur penelitian, serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka berisi tentang materi-materi yang berkaitan dengan penelitian, seperti sistem komunikasi selular, BTS, trafik, *Quality of services* (QoS), GoS (*Grade Of Services*), *Channel Assignment Allocation* serta beberapa hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan prosedur penelitian dan langkah-langkah dalam pengolahan data.

BAB IV Hasil dan Analisis

Pada bab ini berisi hasil penelitian serta analisa dan pembahasan dari hasil penelitian.

BAB V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Komunikasi Selular

Hal yang membedakan sistem komunikasi selular dengan sistem komunikasi sebelumnya adalah penggunaan *wireless*. Pada sistem ini, cakupan areanya dibagi ke beberapa *cell* kecil yang tercakup dengan antena BTS (*Base Transmitter Station*).

2.1.1 Arsitektur Jaringan Selular [3]

Arsitektur jaringan selular terdiri dari perangkat yang saling mendukung:

2.1.1.1 Base Station System (BSS)

Base Station Sistem (BSS) terdiri dari tiga perangkat yaitu:

a. *Mobile Station* (MS)

MS merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk dapat memperoleh layanan komunikasi bergerak. MS dilengkapi dengan sebuah *smartcard* yang dikenal dengan *Subscriber Identity Module* (SIM) yang berisi nomor identitas pelanggan.

b. *Base Station Controler* (BSC)

BSC membawahi beberapa BTS dan mengatur trafik yang datang dan pergi dari BSC menuju MSC atau BTS.

c. *Base Transceiver Station* (BTS)

Perangkat pemancar dan penerima yang memberikan layanan radio kepada (MS).

2.1.1.2 Network Switching System (NSS)

Berfungsi sebagai *switching* pada jaringan selular, manajemen jaringan, sebagai *interface* dengan jaringan lainnya. Komponen NSS terdiri dari:

a. *Mobile Switching Centre (MSC)*

MSC Merupakan unit pusat pada NSS yang berfungsi sebagai pengontrol trafik semua BSC.

b. *Home Location Register (HLR)*

HLR berfungsi sebagai database yang menyimpan data pelanggan

c. *Authentication Center (AuC)*

AuC menyediakan parameter autentikasi dan enkripsi yang memeriksa identitas pengguna dan memastikan keamanan dari setiap *call*.

d. *Visitor Location Register (VLR)*

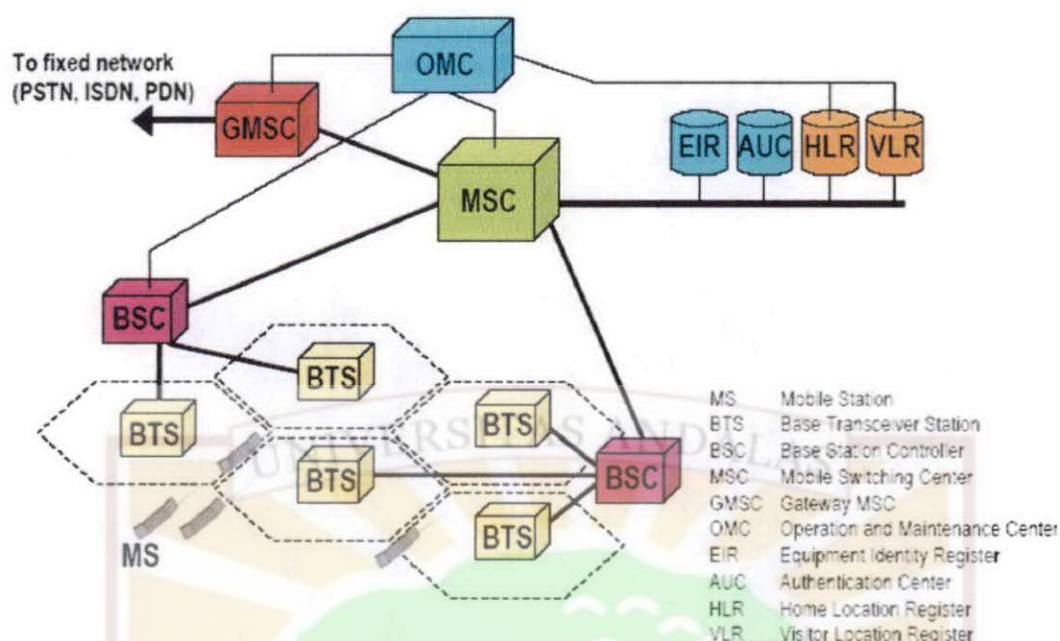
VLR memiliki database yang memiliki informasi pelanggan sementara yang diperlukan oleh MSC untuk melayani pelanggan yang berkunjung dari area lain.

2.1.1.3 Operation and Support System (OSS)

OSS memiliki 3 fungsi utama yaitu:

- a. Memelihara semua perangkat telekomunikasi dan operasi jaringan
- b. Manajemen semua prosedur *billing* atau penarifan.
- c. Manajemen semua perangkat *mobile* dan sistem

Berikut adalah elemen penunjang jaringan komunikasi selular: [4]



Gambar 1. Sistem Jaringan Komunikasi Selular

Adapun fungsinya masing-masing adalah:

MS	digunakan untuk melakukan panggilan atau sistem yang mendukung peralatan ponsel
BS	Melalui <i>base station</i> , panggilan akan diatur jalurnya (di- <i>route</i> -kan) ini.
MSC/MTSO	Melanjutkan proses panggilan selanjutnya. Setiap MSC mengatur beberapa <i>cell site</i> dan <i>base station</i> .
HLR	Menyimpan informasi lokal pelanggan pada <i>database</i> sistem <i>server</i> , yaitu: direktori nomor, jenis layanan, dan lokasi saat ini.
VLR	Berisi informasi tentang <i>roaming</i> . Saat ponsel melewati sebuah sistem, VLR mendeteksi peralatan selular, memberikan informasi area dan kekuatan pemakaian sinyal. Dengan VLR, akan diketahui lokasi dan cara pemanggilan ponsel yang sedang <i>mobile</i> .
AuC	Merupakan suatu <i>database</i> yang diproteksi yang berisi <i>copy</i> dari kunci rahasia.
	Berisi <i>list</i> yang benar dari seluruh <i>mobile equipment</i> yang ada

EIR	dan IMEI (<i>International Mobile Equipment Identity</i>) yang mengidentifikasi setiap nomor <i>mobile station</i>
OMC	Melakukan <i>monitoring</i> unjuk kerja jaringan dan melakukan konfigurasi <i>remote</i> dan pengaturan aktivitas kesalahan, seperti alarm dan <i>monitoring</i> .

2.1.2 Klasifikasi Teknologi Komunikasi Bergerak

Klasifikasi teknologi komunikasi bergerak berdasarkan level/tingkat sinyal informasi yang ditransmisikan adalah sebagai berikut:

2.1.2.1. Sistem Komunikasi Analog

Pada generasi ini, sinyal informasi yang ditransmisikan dalam bentuk satu jenis saja, yakni sinyal *speech* (pembicaraan/suara) dengan menggunakan teknologi analog. Sistem komunikasi analog juga dinamakan sebagai teknologi generasi 1 (1G). Teknik akses jamak yang digunakan adalah *Frequency Division Multiple Access* (FDMA).

Beberapa tipe sistem selular analog yang pernah ada antara lain:

a. TACS (*Total Access Communications System*)

Bekerja pada band 900 Mhz. Dikembangkan di *United Kingdom*, Irlandia.

b. NMT 450 (*Nordic Mobile Telephony*)

Bekerja pada band 450 Mhz (diperkenalkan tahun 1981)

c. NMT 900 (*Nordic Mobile Telephony 900*)

Bekerja pada band 900 Mhz. Dikembangkan pada negara: Skandinavia, Benelux, Spanyol, Austria

d. C450 Jerman.

e. RTMS Italia.

f. Radio Com 2000 Perancis.

g. AMPS (*Advanced Mobile Phone Service*)

Bekerja pada *band* 800 MHz. teknologi ini dikembangkan di Amerika Serikat.

2.1.1.2. Sistem Komunikasi Digital

Pada teknologi ini, sinyal informasi yang ditransmisikan ada dua tipe, yaitu sinyal *speech* dan data digital (dalam bentuk layanan SMS, *Short Message Sevice*). Pengembangan teknologi komunikasi digital, meningkatkan efisiensi pemanfaatan spektrum dan kualitas serta jenis layanan. Alasan utama dari penerapan teknologi digital ini adalah:

- a. Sinyal digital relatif lebih kebal dari pada sinyal analog.
- b. Perangkatnya cenderung lebih murah, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi digital.
- c. Dengan adanya teknik-teknik modulasi digital yang hemat spektrum, maka kapasitas sistem dapat lebih di tingkatkan.
- d. Jenis-jenis layanan baru bisa di peroleh, terutama bila berintegrasi dengan ISDN.
- e. Keamanan relatif lebih baik.

Teknologi radio selular digital yang sedang beroperasi di dunia antara lain:

- a. NADC (*North American Digital Cellular*)
- b. GSM (*Global System for Mobile communication*)

GSM bekerja di 900 Mhz (awal). Awalnya, tahun 1982 dibuat oleh sebuah group disebut *Group Speciale Mobile* (GSM). Kemudian distandarkan tahun 1992.

c. DAMPS (*Digital AMPS*)

Hanya untuk kanal *voice*, pada *band* frekuensi 800 MHz.

d. PDC (*Personal Digital Cellular*)

PDC dikembangkan pada Negara Jepang.

e. CDMA (*Code Division Multiple Access*).

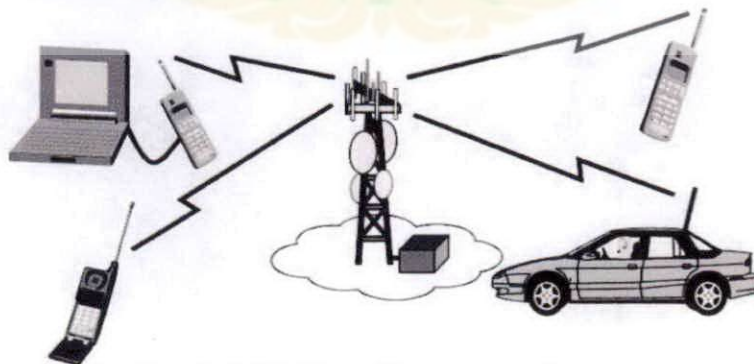
CDMA beroperasi pada frekuensi 800 Mhz.

f. IS-95 (Menggunakan metode akses CDMA)

Menggunakan *band* 800 Mhz dan 1900 MHz. Dikembangkan di Amerika Utara dan Korea.

2.2. BTS (*Base Transceiver Station*)

Base Transceiver Station (BTS) adalah letaknya transmisi radio *uplink* dan *downlink* yang secara langsung dapat berhubungan dengan *user* secara langsung melalui *air interface*. Perangkat pada BTS bertanggungjawab untuk mentransmisi (*transmitting*) dan menerima (*receiving*) frekuensi radio yang dinamakan dengan *transceiver* (TRx). Satu BTS memungkinkan memiliki jumlah TRx dari satu sampai duabelas buah. Kemudian, TRx diatur dalam satu, dua atau tiga sektor suatu *cell*. Apabila BTS tersebut memiliki sebuah *cell*, dinamakan dengan BTS *omnidirectional* dan bila terdapat dua atau tiga sektor pada sebuah *cell* dinamakan dengan BTS *directional*. [5]



Gambar 2. BTS (*Base Transceiver Station*)

BTS terdiri dari perangkat pemancar dan penerima seperti antenna, penguat daya, frekuensi radio dan pemroses sinyal digital untuk sebuah *interface*. Kumpulan beberapa BTS dikontrol oleh satu BSC (*Base Station Controller*) yang menghubungkan dengan koneksi *microwave* (gelombang mikro) ataupun *fiber optic* (serat optik).

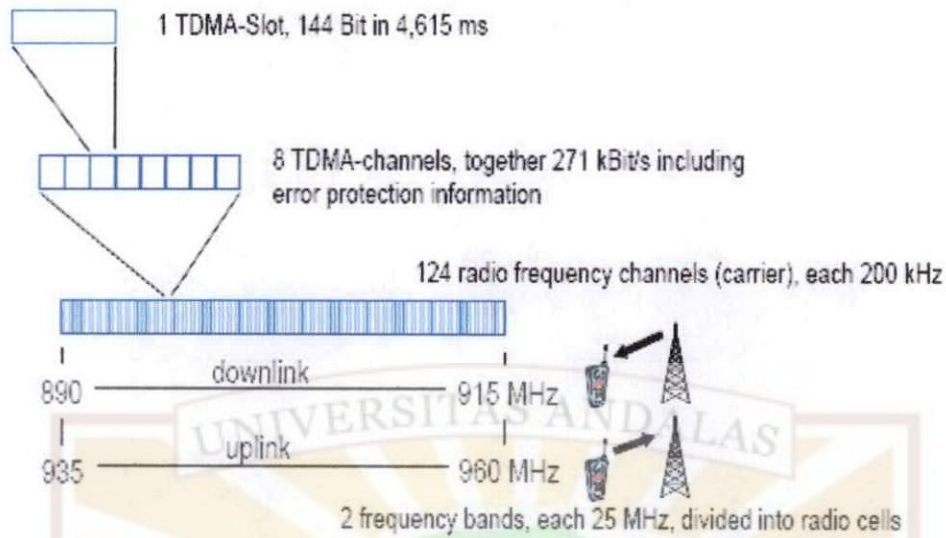
BTS mempunyai spesifikasi sebagai berikut [6]:

- a. Tinggi menara antara 15 – 92 m tergantung pada kondisi lingkungan daerahnya.
- b. *Power* pancar efektif maksimum 100 watt.
- c. Antena yang digunakan dalam satu *cell* dapat lebih dari satu (sektorisasi).
- d. Pada BTS tersedia *combiner* untuk menghubungkan beberapa pemancar pada antenna.
- e. BTS hanya menyalurkan informasi dari MS ke MSC atau sebaliknya.
- f. Daya pancar satu BTS menentukan lebar cakupan sebuah *cell*.

2.3. Alokasi Frekuensi GSM

Alokasi frekuensi GSM yang digunakan untuk *uplink* (Rx) 890 MHz- 915 MHz dan *downlink* (Tx) 935 MHz – 960 MHz, dengan spasi *duplex* 45 MHz dan spasi kanal 200 KHz. Dari rentang frekuensi tersebut, maka dibagilah pada berbagai operator selular di Indonesia [7]:

- | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------|
| a. Indosat | : 890 – 900 MHz | (10 MHz) |
| b. Telkomsel | : 900 – 907,5 MHz | (7,5 MHz) |
| c. Excelcomindo Pratama | : 907,5 – 915 MHz | (7,5 MHz) |

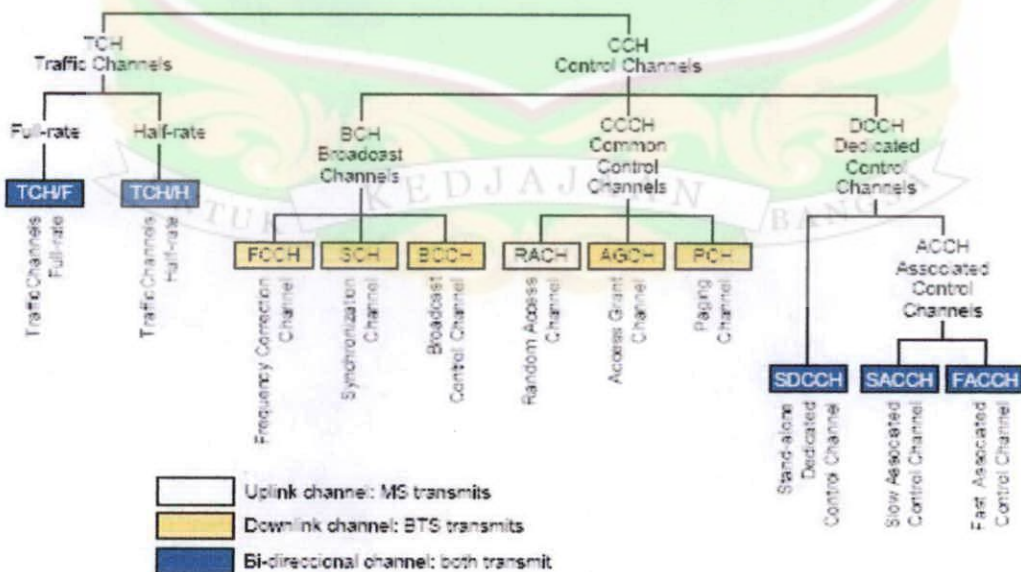


Gambar 3. Alokasi Frekuensi pada Sistem Selular

2.4 Kanal Logika [8]

Kanal logika membawa kanal pengontrol dan kanal trafik kemudian memetakannya pada kanal fisik. GSM membedakan antara kanal fisik yang digunakan untuk data pemakai dengan kanal kontrol yang digunakan untuk membawa pesan yang mengatur dan mempertahankan jaringan.

Logical Channels



Gambar 4. Kanal Logika

2.4.1 Kanal Trafik (*Traffic Channel / TCH*)

Kanal trafik adalah kanal yang digunakan untuk mengirimkan informasi pembicaraan. Kanal trafik dibagi atas dua jenis kecepatan:

- a. *Full Rate*, dengan kecepatan 13 kbps untuk suara dan kecepatan 9,6 kbps untuk data.
- b. *Half Rate*, dengan kecepatan 6,5 kbps untuk suara dan kecepatan 6 kbps atau 4,8 kbps untuk data.

2.4.2 Kanal Kontrol (*Control Channel / CCH*)

Kanal kontrol tidak dipergunakan untuk mengirimkan data ataupun suara dari pelanggan, tetapi mengirimkan data yang diperlukan jaringan dalam mempertahankan ataupun membangun hubungan komunikasi antara MS dengan jaringan GSM. Berdasarkan tugasnya, kanal kontrol ini dibagi dalam tiga kelas:

2.4.2.1. *Broadcast Channel (BCH)*

Kanal ini hanya ditransmisikan oleh BTS dan bertujuan memberikan informasi kepada MS untuk mengsinkronkan informasi tersebut dengan jaringan.

Ada tiga tipe *Broadcast Control Channel*, seperti berikut ini:

- a. *Frequency Correction Channel (FCCH)*

FCCH digunakan untuk memberikan informasi tentang frekuensi koreksi dari *downlink* MS.

- b. *Synchronization Channel (SCH)*

SCH digunakan untuk memberikan informasi tentang nomor *frame* TDMA dan BSIC (*Base Station Identification Code*).

- c. *Broadcast Control Channel (BCCH)*

BCCH digunakan untuk menginformasikan MS tentang parameter sistem tertentu untuk identifikasi jaringan dan memperkuat akses ke jaringan, daya maksimum keluaran dari satu sel dan informasi dari *cell* ke *cell* tetangga agar MS dapat melakukan pengukuran kuat sinyal. BCCH ditransmisikan *downlink*.

2.4.2.2 Common Control Channel (CCCH)

Kanal ini digunakan untuk komunikasi dari BTS ke MS atau sebaliknya.

Ada tiga tipe CCCH, sebagai berikut:

a. *Paging Channel (PCH)*

Digunakan untuk memeriksa ada/tidaknya panggilan masuk ataupun masuknya pesan singkat (SMS).

b. *Random Access Channel (RACH)*

Digunakan hanya oleh MS untuk meminta kanal dari jaringan bila hendak melakukan permintaan hubungan. Merupakan kanal *uplink*.

c. *Access Grant Channel (AGCH)*

Digunakan oleh BTS untuk memberikan informasi kepada MS tentang kanal yang dipakai oleh MS dalam membangun hubungan komunikasi.

AGCH ditransmisikan *downlink*.

2.4.2.3. Dedicated Control Channel (DCCH)

Digunakan untuk membawa informasi pensinyalan antara BTS dan MS

a. *Stand alone Dedicated Control Channel (SDCCH)*

Merupakan kanal *duplex* yang biasanya muncul setelah *request* dari MS dan digunakan sebagai pensinyalan selama pembangunan panggilan (*call set-up*)

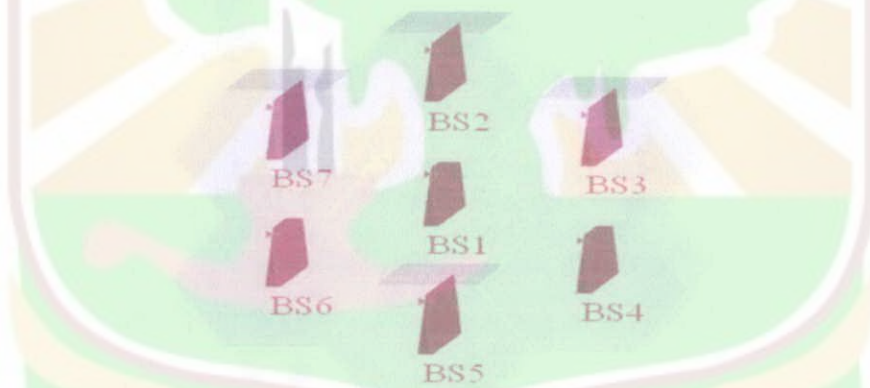
yaitu frekuensi *reuse*. Frekuensi *reuse* adalah pengulangan atau menggunakan kembali frekuensi yang sama pada area diluar jangkauan area interferensinya.



Gambar 6. Frekuensi Reuse

2.6. Cluster

Cluster adalah sekelompok *cell* yang masing-masing *cell*-nya memiliki satu set frekuensi yang berbeda dengan *cell* yang lain.



Gambar 7. 1 Cluster dengan 7 Cell

2.7. Sectorized Cell [9]

Sektorisasi pada antena adalah pengarahan daya pancar antena BTS pada arah tertentu. Pengarahan antena ini bergantung pada keadaan topografi, kepadatan populasi dan kepadatan trafik

Radius maksimum suatu *cell* dapat memancarkan frekuensi kanalnya adalah 35 km pada sistem GSM900 dan 8 km pada GSM1800. Ada juga

kemungkinan untuk memperluas jangkauan sampai 100 km yang telah terintegrasikan ke dalam GSM900. Konsep perluasan *cell* ini dapat diberlakukan pada daerah yang kerapatan penduduknya rendah.

Macam – macam konfigurasi *cell*:

a. *Omnicell*

Cakupan *omnicell* menggunakan antenna *omnidirectional*. Antena *omnidirectional* memancarkan sinyal ke segala arah. *Cell* tersebut melayani kesegala arah dengan sudut 360° .

b. *Sector cell*

Pada cakupan *sector cell*, satu BTS terdiri dari dua, tiga atau enam buah antenna *directional* tergantung pada jumlah sektor yang ingin dibuat pada satu *cell*. Dengan sudut 180° (untuk 2 sektor), 120° (untuk 3 sektor), 60° (untuk 6 sektor).



Gambar 8. *Cell* dan Sektor *Cell*

Omnicell biasanya dikembangkan pada daerah pinggiran kota atau secara umum pada daerah dengan kepadatan trafik yang rendah. *Cell* dengan sektor 180° biasanya dikembangkan sepanjang jalur komunikasi utama seperti pada jalan raya, atau pada tempat yang selalu ramai. *Cell* dengan sektor 120° merupakan tipikal

cell pada daerah perkotaan. Sedangkan *cell* dengan sektor 60^0 lebih dikembangkan pada wilayah dengan trafik yang sangat padat sekali, semisal stasiun kereta api ataupun solusi khusus untuk *indoor*.

2.8. Trafik

Secara umum, trafik dapat diartikan sebagai perpindahan informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi. Tujuan perhitungan trafik adalah untuk mengetahui unjuk kerja jaringan (*network performance*) dan mutu pelayanan jaringan telekomunikasi QoS (*Quality of Service*) [10]. Jika satu jalur sudah terpakai untuk mengalirkan satu pembicaraan, maka jalur itu tidak dapat digunakan untuk menyalurkan pembicaraan lain. Volume lalu lintas trafik akan menentukan ukuran sentral telepon. Intensitas lalu lintas berubah-ubah dari waktu ke waktu, hari ke hari dan bulan ke bulan. Oleh sebab itu, dikenal istilah jam sibuk, hari sibuk dan bulan sibuk. Kesibukan tersebut berbeda-beda untuk setiap tempat. Maka, untuk jumlah telepon yang sama, kapasitas sentral telepon yang dibutuhkan tidak sama.

Besaran dari suatu trafik telekomunikasi diukur dengan satuan waktu, sedangkan nilai trafik dari suatu kanal adalah lamanya waktu pendudukan pada kanal tersebut.

Trafik terdiri dari 3 macam, yaitu: [11]

a. *Offered Traffic* (A)

Offered Traffic adalah trafik yang ditawarkan

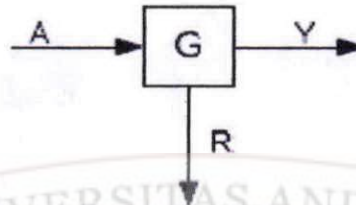
b. *Carried Traffic* (Y)

Carried Traffic adalah trafik yang mendapat saluran (*trunk*)

c. *Lost Traffic* (R).

Lost Traffic adalah trafik yang tidak mendapat saluran.

Gambar berikut menunjukkan trafik dalam telekomunikasi dengan “G” digambarkan sebagai *Switching Network*.



Gambar 9. Macam-Macam Trafik

Ada beberapa satuan intensitas trafik, yaitu:

a. Erlang

Erlang ini ditemukan oleh Ilmuwan Denmark yang bernama Agner Krarup Erlang pada tahun 1878-1929. 1 Erlang adalah banyaknya penggunaan satu sirkit selama 1 jam.

b. *Unit Call*

Call Unit menunjukkan jumlah banyaknya sirkit sibuk, dimana sirkit sibuk adalah observasi setiap 100 detik. (36 kali setiap jam).

c. *Call Hour (CH)*, *Call Minute (CM)*, *Call Second (CS)*

1 *Call Hour (CH)* adalah jumlah panggilan selama 1 jam

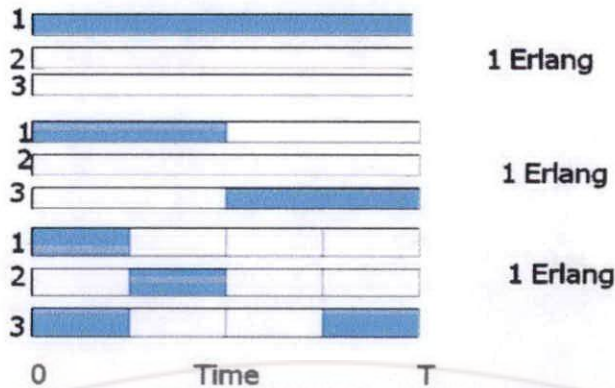
d. *Traffic Unit (TU)*

1 *Traffic unit* adalah rata-rata intensitas dibangkitkan sebesar 1 CH selama 1 jam.

e. *Equated Busy Hour Call (EBHC)*

1 EBHC adalah rata-rata intensitas dibangkitkan setiap 2 menit.

Hubungannya, 1 Erlang = 30 EBCH = 36 CS = 60 CM



Gambar 10. Intensitas Trafik terhadap Erlang

Berdasarkan gambar diatas, maka pengertian intensitas trafik dalam erlang dapat diasumsikan sebagai:

- Rata-rata banyaknya percakapan terjadi bersamaan selama satu jam.
- Rata-rata banyaknya percakapan yang terjadi dalam waktu yang sama dengan waktu pendudukan rata-rata.
- Waktu keseluruhan dalam jam untuk membawa percakapan.

Besaran yang dipakai untuk menyatakan besar lalu lintas telekomunikasi (Erlang A) adalah banyak dan lamanya pembicaraan.

$$A = C \times T \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : A = besarnya lalu lintas (satuan Erlang)

C = banyak pembicaraan yang disalurkan dalam satu satuan waktu
(jam) → (call / jam)

T = Rata-rata lamanya pendudukan jalur oleh satu pembicaraan.
(Holding time → jam)

Rumus diatas jika ditinjau dari satuan : Erlang = (Call/jam) x Jam

Apabila panggilan (call) yang tidak dapat terlayani pada saluran telekomunikasi, maka call tersebut akan mengalami berbagai macam cara sebagai berikut:

- a. Dibuang saja (*loss call*).
- b. Ditunda dan baru disambungkan jika jalur sudah kosong (sistem antrian). Waktu tunggu harus ditentukan misalkan beberapa *milisecond*. Jika dalam waktu tunggu tersebut juga tidak ada jalur yang kosong maka *call* tersebut akan dibuang.
- c. Pada asistem antrian ini maka yang berlaku adalah FIFO (*first in first out*) atau LIFO (*Last in First Out*), dapat pula dilakukan secara *random* tidak menggunakan antri.

2.9. Besaran Trafik

Ada beberapa macam besaran trafik, yaitu:

- a. Volume Trafik

Volume trafik merupakan jumlah total waktu pendudukan kanal atau saluran.

Volume trafik dapat dirumuskan sebagai:

$$V = \int_{t=0}^T J(t) dt \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana ; T adalah jumlah waktu pengamatan

J(t) adalah jumlah kanal yang diduduki pada saat t.

- b. Intensitas Trafik

Intensitas trafik didefinisikan sebagai jumlah total waktu pendudukan dalam suatu selang pengamatan tertentu (per satuan waktu).

Intensitas trafik juga dapat dirumuskan sebagai:

$$A = \frac{V}{T} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Dimana ; A Merupakan jumlah pendudukan rata-rata dalam (selama)
waktu T

V Merupakan volume trafik

2.10. Probability of Blocking

Probability of Blocking adalah suatu kemampuan sistem untuk menolak melayani *call* karena kanal yang tersedia sudah terisi. *Probability of Blocking* terjadi karena tingginya jumlah panggilan yang tidak sebanding dengan jumlah kanal yang tersedia. *Probability of Blocking* ini dikenal sebagai Erlang B.

$$P_b(N, A) = \frac{\frac{A^N}{N!}}{\sum_{i=0}^N \frac{A^i}{i!}} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana : P_b = *Probability of blocking*

A = Trafik yang ditawarkan (*offered Traffic*)

N = Jumlah saluran

Ada tiga jenis *blocking*, yaitu:

- Blocking Call Set Up*, terjadinya banyak percobaan pengulangan melakukan panggilan.
- Blocking Kanal Suara*, jika panggilan datang sebagian tidak dapat dilayani karena tidak mendapatkan kanal suara.
- Blocking End-Office, Trunk* panggilan dari sentral ke *end-office* mulai meningkat dan jumlah terhubung ke *end-office* menjadi tidak mencukupi.

2.11. Quality of Services (QoS)

Pada sistem telekomunikasi, kenyamanan dalam berkomunikasi merupakan hal yang sangat penting. Untuk menentukan sistem komunikasi itu

berkualitas atau tidaknya diperlukan kualitas pelayanan atau *Quality of Service* (QoS) yang diberikan oleh operator komunikasi. Berikut ini adalah parameter dari QoS:

- a. Keberhasilan penyambungan yang tinggi.
- b. Ketersediaan pelayanan 24 jam sehari.
- c. *Delay* sebelum terima *dial tone*.
- d. Tersedianya *service tone* (*busy tone, telephone out of order*)
- e. Tersedianya pencatatan *billing* (penarifan) yang benar.
- f. Harga tarif yang pantas dan wajar.
- g. Tanggapan yang baik terhadap permintaan pelayanan tanggapan dan keramahan operator / pelayan.
- h. Lama waktu untuk pemasangan baru yang singkat dan cepat.
- i. Jasa-jasa tambahan atau kemudahan lainnya serta nilai tambah dari sistem telekomunikasi yang disediakan.
- j. Keandalan sambungan (tidak terputus-putus)
- k. Kejelasan suara yang terdengar (jika suara terlalu lemah maka kualitasnya jelek dan jika terlalu keras menyakitkan telinga).
- l. Terjaganya *privacy* pelanggan.

2.12. Grade of Service (GoS)

Grade of Service (GoS) adalah probabilitas panggilan ditolak (*block*) selama jam sibuk. GoS juga merupakan ukuran kualitas pelayanan operator terhadap *user*. Semakin kecil GoS berarti kualitas jaringan dalam melayani pelanggan semakin baik.

Terdapat perbedaan antara *blocking rate* dan *probability of blocking*. *Blocking rate* didefinisikan sebagai jumlah yang terukur dari suatu *base station*, sedangkan *probability of blocking* didefinisikan sebagai peluang suatu panggilan diblok karena ketiadaan kanal bebas pada suatu *base station*. Pada sejumlah kanal ketika beban bertambah, *probability of blocking* juga meningkat. *Probability of blocking* digunakan sebagai ukuran *Grade Of Service* (GoS). [11]

2.13. Channel Allocation Assignment

Saat ini tingkat pertumbuhan pengguna komunikasi bergerak menunjukkan suatu peningkatan yang luar biasa. Kenyataannya bahwa *spectrum* radio frekuensi yang dialokasikan pada suatu layanan telekomunikasi selular adalah sangat terbatas, sehingga kanal frekuensi tersebut harus di *reuse* sebanyak mungkin agar jaringan tetap dapat menunjang ribuan *call* yang terjadi secara bersamaan yang bisa saja terjadi pada suatu jaringan telekomunikasi.

Pada sistem komunikasi selular bergerak, kanal frekuensi menjadi sumber daya yang terbatas. Untuk dapat lebih mengefisienkan kanal frekuensi tersebut, maka dikenal skema *channel assignment*, seperti berikut ini:

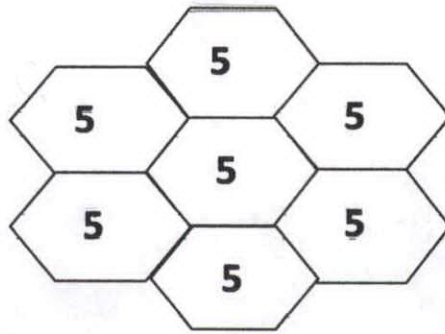
- a. *Fixed Channel Assignment* (FCA),
- b. *Dynamic Channel Assignment* (DCA), dan
- c. *Hybrid Channel Assignment* (HCA)

Ketiga kanal diatas telah ditujukan untuk memberikan frekuensi pada *cell* dengan tujuan untuk memaksimalkan frekuensi *reuse*.

Channel Allocation secara umum dapat dibagi menjadi:

2.13.1. Fixed Channel Allocation (FCA) Scheme

Pada skema FCA dapat dilihat sebagaimana pada ilustrasi berikut:



Gambar 11. *Fixed Channel Allocation (FCA)*

Pada FCA, kanal secara permanen dialokasikan pada masing-masing *cell* secara sendiri-sendiri dalam jaringan selular. *User* yang dapat dilayani hanya pada kanal yang termasuk pada *cell* tersebut

Skema FCA ini sangat sederhana, akan tetapi tidak dapat disesuaikan pada kondisi trafik yang berubah-ubah dan distribusi *user*. Pada FCA ini tidak membutuhkan komunikasi antara *cell*, sehingga ketika seluruh kanal yang tersedia sudah digunakan oleh *user*, maka permintaan berikutnya akan ditolak.

2.13.2. *Dynamic Channel Allocation (DCA) Schemes*

Pada skema DCA, kanal tidak ditugaskan secara permanen pada *cell*, melainkan di bagi (*share*) berdasarkan kebutuhan. DCA ini lebih efisien daripada FCA. Teknik DCA ini yang mana setiap *cell* dapat memiliki akses pada setiap kanal, selama akses tersebut tidak menimbulkan interferensi. *Cell* memilih kanal yang paling banyak mengalami *blocking* pada *cell-cell* yang berdekatan, dengan demikian *cell* tersebut dapat menghasilkan *blocking probability* menjadi lebih sedikit. [11]

2.13.2.1. *Channel Sharing* [13]

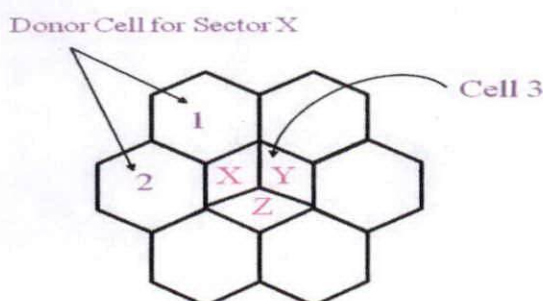
Suatu *cell* memiliki kemampuan yang terbatas untuk melayani trafik. Apabila trafik yang dilayani sangat padat, maka sistem akan menolak untuk

melayani panggilan tersebut karena kanal yang tersedia sudah berisi. Hal ini terjadi karena jumlah panggilan tidak sebanding dengan jumlah kanal yang tersedia. Sehingga terjadilah *probability of blocking*.

Untuk mengantisipasi *probability of blocking* tersebut, dapat digunakan *channel sharing*. Pada *channel sharing* ini, kanal frekuensi yang tersedia dapat dibagi (*share*) antara satu *cell* atau *site* ke *cell* atau *site* yang lain. Jika kondisinya kanal yang dibagi tersebut adalah antenna *omnidirectional*, maka akan dibagi antara dua *cell*. Sedangkan jika antenna *directional*, maka kanal dibagi antar dua sektor dalam. Dengan kata lain, kanal yang akan dibagi tersebut haruslah memperhatikan kapasitas beban yang dibutuhkan.

a. *Channel sharing* pada antenna *directional*

Pada antenna *directional*, kanal frekuensi yang di-*sharing* adalah antar sektor *cell*. Pada skema *channel sharing*, suatu *cell* (*cell acceptor*) yang telah digunakan seluruh kanalnya dapat di-*share* kanal yang bebas dari *cell* tetangganya (*donor cell*) agar dapat mengakomodasi *call* baru. *Sharing* dapat juga dilakukan pada *cell* yang berdekatan yang memiliki kanal yang bebas. Meskipun demikian, kanal yang di-*sharing* harus diperhatikan untuk menghindari terjadinya interferensi antar kanal yang berdekatan. Hal ini dapat diilustrasikan pada gambar berikut.



Gambar 12. Skema *Channel Sharing* pada Antena *Directional*

Pada gambar diatas, suatu *call* baru pada sektor X pada *cell* 3 dapat meminjam kanal dari *cell* yang berdekatan, dalam hal ini adalah *cell* 1 atau 2.

Untuk dapat dilakukan *sharing* kanal antar *cell* atau sektor tersebut, sebelumnya dilakukan penyetingan pada masing-masing BTS.

Masing-masing BTS menginputkan data dari BTS berdekatan mana saja yang bisa dilakukan *sharing*. Apabila satu BTS memiliki tiga sektor, maka sektor-sektor BTS bertetangga dengan sektor tersebut didaftarkan.

Berikut ini merupakan persamaan untuk menentukan berapa jumlah *user* yang dapat terlayani oleh sistem pada berbagai kondisi:

- Kondisi tanpa *channel sharing*

$$M = \frac{A(N, B) \times 60 \text{ min} / \text{jam}}{t} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana: M = Jumlah *user* yang dapat dilayani

A (N, B) = Trafik yang ditawarkan (*offered Traffic*)

N = Banyaknya kanal per *cell*

B = *Probability of Blocking*

- Kondisi pada *channel sharing*

$$A = \frac{1}{2} [A(N_1, B) + A(N_2, B) - A(\Delta N, B)] \dots(6)$$

Dimana: N₁ = Banyaknya kanal yang terdapat pada *cell*

N₂ = Banyak kanal yang dibagi dengan *cell* lain

ΔN = N₂ - N₁

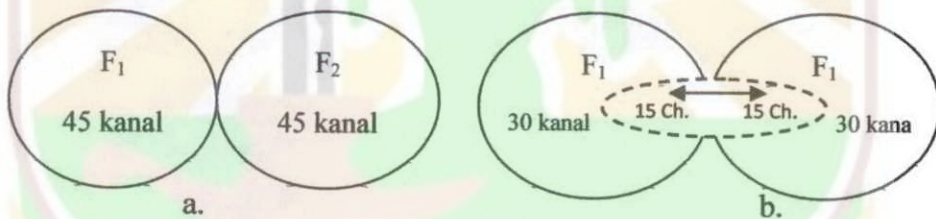
A = Trafik yang ditawarkan (*offered Traffic*)

Untuk mencari banyaknya *user* yang terlayani:

$$M = \frac{A \times 60 \text{ min} / \text{jam}}{t} \dots\dots\dots (7)$$

b. *Channel sharing* pada antenna *omnidirectional*

Channel sharing pada antenna *omnidirectional* pada prinsipnya sama dengan *channel sharing* pada antenna *directional*. Yang membedakannya adalah pada antenna *omnidirectional*, *sharing* kanal terjadi antar *cell*. Jika diasumsikan pada masing-masing kanal terdapat 45 kanal dan diantara 45 kanal tersebut ada 15 kanal yang tersedia untuk dibagi dengan *cell* lain, maka kapasitas kanal yang tersedia adalah 60 kanal pada kanal yang besar dan 30 pada kanal yang kecil. Hal ini dapat dilihat pada ilustrasi gambar berikut:



Gambar 13. Skema yang Berbeda pada Antena *Omnidirectional*
(a) Tanpa *Channel Sharing*, (b) Menggunakan *Channel Sharing*

Persamaan untuk mencari jumlah *user* pada antenna *omnidirectional* adalah sama dengan perhitungan pada antenna *directional*.

2.13.2.2. *Channel Borrowing*

Channel borrowing biasanya dilakukan dari permanen. Ketika kepadatan trafik tidak lagi terdistribusi secara sama sepenuhnya pada seluruh *coverage area*, beberapa area tertentu butuh lebih banyak kanal agar tetap bisa menyediakan

layanan. *Channel Borrowing* merupakan komitmen jangka panjang, hal ini membuat tidak ada perbedaan apakah itu *cell antenna omnidirectional* atau *cell antenna directional*.



Gambar 14. Skema *Channel Borrowing* pada Antenna *Omnidirectional*

Gambar diatas merupakan ilustrasi *channel borrowing* pada antenna *omnidirectional*. Asumsikan 45 kanal yang biasanya dialokasikan pada masing-masing *cell*. Untuk memenuhi kondisi *channel borrowing*, 15 kanal dibutuhkan dari *cell* yang berdekatan, sehingga performansi *cell* tersebut berdasarkan total jumlah *user* pada dua *cell*.

Untuk jumlah kanal pada *channel borrowing* dapat definisikan sebagai:

N_1 = jumlah kanal

ΔN = kanal yang di-borrow

Kemudian, jumlah trafik yang ditawarkan (*offered load*) pada dua *cell*:

$$A' = A(N_1 + \Delta N, B) + A(N_1 - \Delta N, B) \quad (\text{pada dua cell}) \dots (8)$$

2.13.3 Hybrid Channel Allocation (HCA) Schemes [12]

Skema *Hybrid Channel Assignment* (HCA) didapatkan dengan mengombinasikan teknik FCA dengan DCA. Pada teknik HCA ini, total kanal yang tersedia dibagi kedalam dua set, yaitu *fixed* dan *dynamic*. Pada *setting-an fixed*, kanal tersebut ditugaskan pada *cell* seperti skema FCA, sedangkan pada skema DCA digunakan *setting-an kanal dynamic*. Rasio *fixed* terhadap *dynamic* merupakan parameter sangat penting yang mendefinisikan performansi sistem.

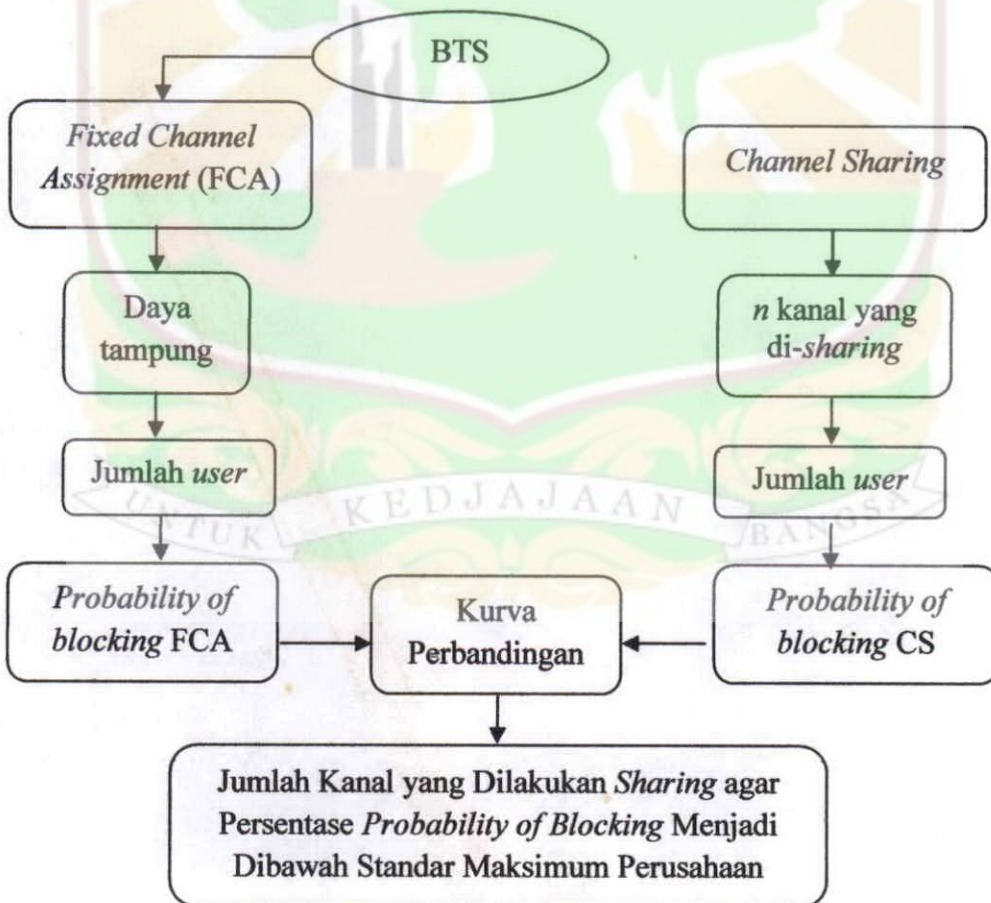
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh pemakaian *channel sharing* untuk mengurangi terjadinya *probability of blocking* sehingga terjadi peningkatan kapasitas trafik. Selanjutnya dianalisa mengenai jumlah kanal yang optimal untuk di-*sharing*-kan antara BTS sektor 3 TVRI dengan BTS sektor 1 Lolong.

3.1 Blok Diagram Sistem

Sistem penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada blok diagram berikut ini:



Gambar 15. Blok Diagram Penelitian

3.2 Spesifikasi BTS

BTS berfungsi untuk menangani hubungan *link* radio dengan MS (*Mobile Switching*) secara langsung melalui *air interface*. BTS terdiri dari perangkat pemancar dan penerima seperti antenna, penguat daya, frekuensi radio dan pemroses sinyal digital untuk sebuah *interface*.

Pada penelitian ini menggunakan dua buah BTS. Satu BTS sebagai *cell* penerima (*acceptor cell*) dan yang lain sebagai *cell* pemberi (*donor cell*). Pada penelitian ini, BTS yang diamati adalah BTS sektor 3 TVRI dan BTS sektor 1 Lolong yang merupakan BTS *inner city*. Berikut spesifikasinya:

a. *Acceptor cell*

Nama : dcs_tvri_padang3
Posisi : 100.22.1⁰ BT dan 00.55.59.7⁰ LS
Lokasi : Kompleks Adabiah, Padang
Cell ID : 32006
Base Station Antenna : *Directional Antenna*
Jumlah kanal : 8 kanal

b. *Donor cell*

Nama : dcs_lolong1
Posisi : 100.20.58.5⁰ BT dan 00.55.06.0⁰ LS
Lokasi : S. Parman, Lolong Padang
Cell ID : 32124
Base Station Antenna : *Directional Antenna*
Jumlah kanal : 12 kanal

3.3 Metodologi Pengambilan Data pada Kondisi Tanpa *Channel Sharing*

Data mengenai performansi jaringan dengan tidak menggunakan *channel sharing*, dalam hal ini jaringan yang masih menerapkan *Fixed Channel Allocation* (FCA), didapatkan dari jaringan selular milik PT Indosat Tbk. Data yang didapatkan tersebut merupakan data dengan nilai persentase *probability of blocking*-nya cenderung besar bahkan melebihi persentase yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini dikarenakan sistem tidak sanggup melayani *user* sehingga terjadilah *blocking*.

Selanjutnya data yang didapatkan dari lapangan tersebut, dilakukan perhitungan menggunakan program matlab untuk memperlihatkan bagaimana kurva unjuk kerja BTS yang tidak menggunakan *channel sharing* pada *probability of blocking* terhadap jumlah *user*.

3.4 Metodologi Perhitungan pada Kondisi Menggunakan *Channel Sharing*

Perhitungan mengenai kondisi dengan menggunakan *channel sharing* ini dilakukan dengan menggunakan *software* matlab. Perhitungan ini dengan melakukan asumsi dengan berbagai pemisalan sebanyak n buah kanal yang di-*sharing*-kan oleh sektor *donor* terhadap sektor *acceptor*. Pada penelitian ini pemisalan n kanal yang di-*sharing*-kan adalah 1 – 7 kanal.

3.5 Metode Perhitungan *Blocking Probability* dan Jumlah User

3.5.1. *Probability of Blocking*

Langkah awal dalam perhitungan *probability of blocking* ini adalah dengan melakukan perhitungan nilai lalu lintas trafik pada sistem. Persamaan lalu lintas trafik ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$A = C \times T$$

Dengan mengetahui berapa besar lalu lintas trafiknya, maka kita bisa mengetahui berapa besar BTS tersebut dapat menampung agar *call* yang terjadi tidak mengalami *blocking*. Bila *call* yang terjadi lebih besar dari jumlah kanal yang tersedia, maka terjadilah *blocking*. Maka untuk mengetahui *Probability of Blocking* digunakan persamaan berikut:

$$Pb(N, A) = \frac{A^N}{\sum_{i=0}^N \frac{A^i}{i!}}$$

3.5.2. Jumlah User

- a. Kondisi tanpa *channel sharing*

$$M = \frac{A(N, B) \times 60 \text{ min} / \text{jam}}{t}$$

- b. Kondisi pada *channel sharing*

$$A = \frac{1}{2} [A(N_1, B) + A(N_2, B) - A(\Delta N, B)]$$

Untuk mencari banyaknya *user* yang terlayani:

$$M = \frac{A \times 60 \text{ min} / \text{jam}}{t}$$

3.6 Algoritma Pemrograman

3.6.1. Pada Kondisi tanpa Menggunakan *Channel Sharing*

- Banyaknya kanal awal dari BTS yang ditinjau baik pada sektor *donor* maupun sektor *acceptor*
- Waktu panggilan rata-rata

Setelah diketahui berapa jumlah kanal pada sektor *acceptor* tersebut, selanjutnya ditentukan berapa lamanya waktu pendudukan (pemanggilan) rata-rata.

c. Pemodelan tabel erlang B

Pemodelan tabel erlang B (fungsi tabel erlang B) dimodelkan dalam Matlab. Tujuannya adalah untuk mengetahui berapa nilai Erlang suatu kanal dengan probabilitas tertentu, dengan melakukan panggilan fungsi pemodelan tabel erlang untuk jumlah n (kanal) dan nilai B.

d. Perhitungan jumlah *user* berdasarkan tabel Erlang B dengan kanal *sharing* sebanyak (x) buah.

Pada kondisi, penghitungan jumlah *user* yang dapat dilayani dengan menggunakan rumus M (jumlah *user*).

3.6.2. Pada Kondisi dengan Menggunakan *Channel Sharing*

a. Jumlah kanal pada sisi sektor BTS *acceptor* setelah dilakukan *sharing*.

Pada kondisi dilakukan *sharing* ini, jumlah kanal pada sisi *acceptor* mengalami penambahan kanal sebanyak n kanal dari sektor donor.

b. Waktu panggilan rata-rata

Waktu panggilan rata-rata merupakan lamanya pendudukan waktu oleh *user*.

c. Pemodelan *holding time*

Holding time merupakan total periode kanal yang digunakan oleh *user* karena mengirim atau menerima percakapan/data. Nilai rata-rata dari *holding time* selama jam sibuk digunakan oleh sistem untuk memberikan tingkat layanan yang terbaik untuk *user*.

d. Pemodelan tabel Erlang B

Kondisi ini sama dengan pada saat tanpa menggunakan *channel sharing*.

- e. Kurva perbandingan antara kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dengan kondisi menggunakan *channel sharing* dengan berbagai nilai n kanal.

3.7 Jumlah Kanal yang Memungkinkan untuk Dilakukan *Sharing*

Pada kondisi ini, dilakukan analisa mengenai berapa jumlah kanal yang dapat memungkinkan untuk dilakukan *channel sharing*, dengan catatan kondisi tersebut masih memungkinkan bagi sektor donor untuk melayani *user* sehingga tidak membuat *probability of blocking* -nya menjadi lebih besar, disamping itu sektor *acceptor* juga terbantu mengurangi *blocking*.



BAB IV

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai pengaruh penggunaan *channel sharing* akan diperoleh melalui hasil pengujian setelah dilakukan simulasi perhitungan dengan menggunakan *software* Matlab. Pada analisa kasus ini, data yang dianalisa adalah data yang didapatkan dari PT. Indosat Tbk pada tanggal 1 Januari 2009 dan tanggal 24 November 2009.

Adapun analisis yang dilakukan adalah:

1. Menganalisa pengaruh *channel sharing* terhadap *user* pada kondisi jaringan tanpa menggunakan *channel sharing* dan dengan kondisi jika menggunakan *channel sharing* terhadap berbagai percobaan dengan memvariasikan jumlah n kanal yang di-*sharing*-kan.
2. Setelah berbagai percobaan tersebut dilakukan, selanjutnya dianalisa pada saat *sharing* kanal beberapa yang memenuhi kondisi yang memungkinkan untuk dapat dilakukan *sharing* kanal ke berapa antara sektor 3 TVRI dengan sektor 1 Lolong agar persentase *probability of blocking* sektor 3 TVRI menjadi dibawah standar maksimum yang telah ditetapkan perusahaan yaitu 2%.

Berdasarkan standar yang telah ditetapkan secara keseluruhan pada sistem di jaringan PT. Indosat Tbk., nilai *probability of blocking* dapat ditoleransi sampai dengan 2%. Namun pada kenyataannya, nilai *probability of blocking* tersebut bahkan sampai melebihi standar yang telah ditetapkan. Hal ini menjadi sangat berdampak pada berkurangnya *Quality Of Service* (QoS). Dengan menggunakan

channel sharing, maka *blocking* dapat diminimalkan sehingga *user* yang dapat terlayani menjadi lebih banyak.

4.1 Analisa Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* dengan Memvariasikan Jumlah Kanal yang Di-*sharing*-kan

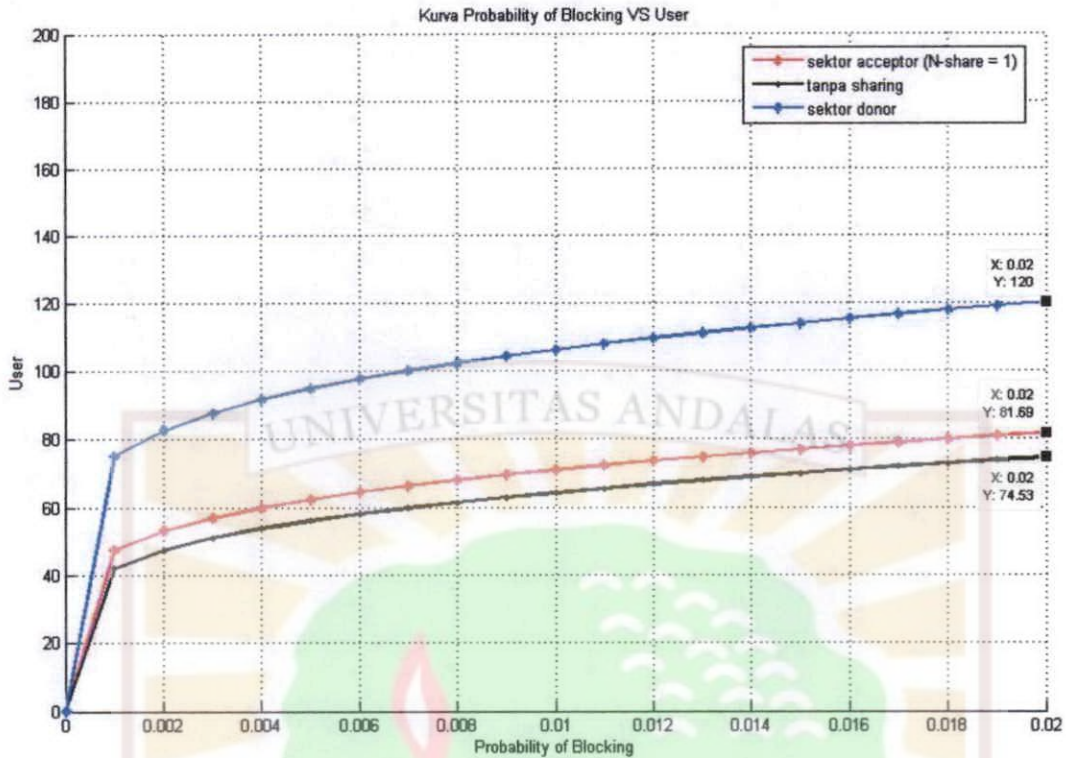
4.1.1. Observasi Trafik tanggal 1 Januari 2009

Analisa pertama ini mengamati sektor yang mengalami *probability of blocking*-nya besar dapat ditingkatkan kualitas jaringannya dengan menggunakan *channel sharing*. Dimana, skenario pertama ini terdiri dari 7 percobaan dengan menggunakan variasi jumlah kanal yang di-*sharing*-kan yaitu kanal 1 – 7.

4.1.1.1 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dan dengan Menggunakan 1 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Percobaan 1 ini memperlihatkan bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap *user* pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing* dengan jumlah kanal yang di-*sharing*-kan 1 buah kanal. Pada tahap selanjutnya dengan kondisi yang demikian, dilihat juga perbandingan pada sektor donor.

Pada percobaan 1 ini, berdasarkan pada gambar kurva berikut, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi yang menggunakan *channel sharing* lebih banyak daripada kondisi yang tidak menggunakan *channel sharing*. Awalnya, pada sisi sektor *acceptor*, dalam hal ini sektor 3 TVRI, yang hanya memiliki 8 (delapan) buah kanal. Setelah seluruh kanal pada sektor tersebut digunakan oleh *user*, maka pada saat *call* baru yang akan dilayani tidak mendapatkan kanal, maka terjadilah yang dinamakan *call blocking*.



Gambar 16. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-*sharing*-kan Adalah 1

Hal ini dapat diantisipasi dengan melakukan *sharing* kanal pada sektor lain yang BTS-nya berdekatan. Pada penelitian ini sektor donor adalah BTS sektor 1 Lolong. *Sharing* kanal dapat terjadi dengan catatan, kanal pada sektor donor tersebut masih memiliki kanal *free*. Selanjutnya pada percobaan 1 ini, 1 kanal pada sektor 1 Lolong (*donor sector*) di-*sharing*-kan pada sektor 3 TVRI (*acceptor sector*).

Berdasarkan pada gambar kurva diatas, dilihat pada saat *blocking probability*-nya 2%, pada kondisi tidak menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang terlayani pada sektor *acceptor* adalah sebanyak 75 *user* (jumlah *user* ini dan selanjutnya menggunakan pembulatan). Sedangkan dilihat pada kondisi menggunakan *sharing*, jumlah *user* yang dapat ditampung mencapai 82 *user*.

Jumlah ini sedikit mengalami penambahan *user* jika dibandingkan dengan kondisi tanpa *channel sharing*, yaitu 7 *user*.

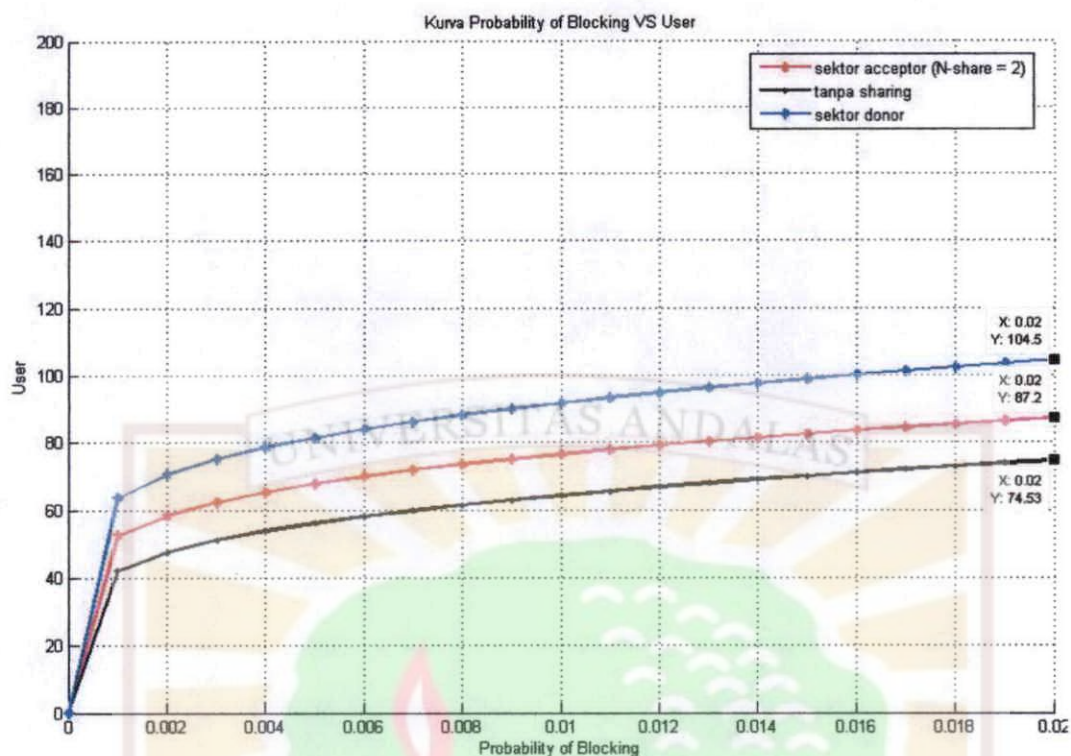
Pada sisi donor yang mana awalnya memiliki 12 kanal, setelah 1 kanalnya di-*sharing*-kan dengan sektor 3 TVRI, maka dapat dilihat jumlah *user* yang masih dapat dilayani sebanyak 120 *user*.

4.1.1.2 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 2 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Sama halnya dengan Percobaan 1, percobaan 2 ini juga memperlihatkan bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap *user* pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing* dengan jumlah kanal yang di-*sharing*-kan sebanyak 2 kanal. Selanjutnya kondisi setelah mengalami *sharing* juga dapat dilihat pada sektor donor.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, jika dilihat pada saat *probability of blocking*-nya 2%, pada kondisi tidak menggunakan *channel sharing*. Jika dilihat pada kondisi yang tidak menggunakan *channel sharing*, jumlah kanal yang digunakan oleh sektor *acceptor* tetap pada kondisi semula. Dari grafik dapat dilihat bahwa jumlah *user* yang dapat terlayani masih tetap sebanyak 75 *user*.

Selanjutnya setelah 2 kanal dari sektor donor di-*sharing*-kan ke sektor *acceptor*, maka pada sisi *acceptor* jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 87 *user* atau dengan kata lain ada penambahan sebanyak 5 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1 yang menggunakan 1 kanal di-*sharing*-kan dan penambahan 12 *user* terhadap kondisi tanpa *channel sharing*.



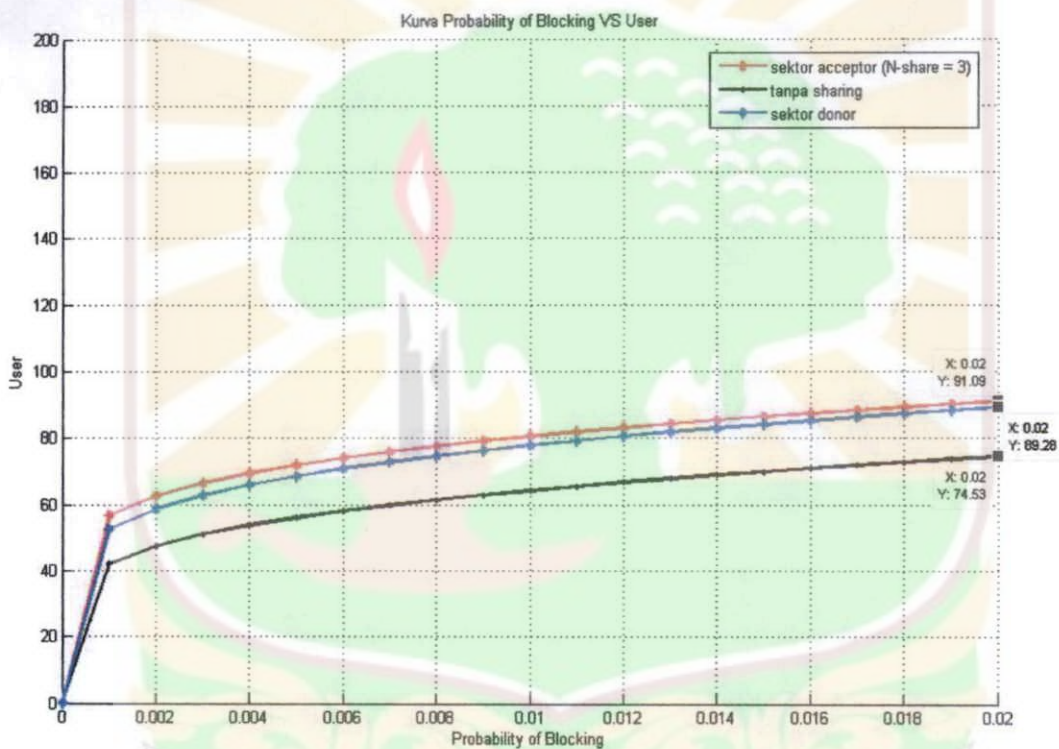
Gambar 17. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 2

Jika dilihat pada sisi donor, sektor donor masih dapat melayani sebanyak 105 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 15 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1.

4.1.1.3 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 3 Kanal yang Di-sharing-kan

Percobaan 3 ini prinsipnya sama dengan percobaan 1 atau percobaan 2 yang memperlihatkan bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap *user* dalam hal kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing*. Tetapi pada percobaan 3 ini jumlah kanal yang di-sharing-kan sebanyak 3 buah kanal. Sektor donor setelah mengalami sharing juga dapat dilihat perubahan jumlah *user*-nya.

Berdasarkan pada gambar kurva dibawah ini, jika dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 75 *user*. Sedangkan di sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 91 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 2 mengalami penambahan sebanyak 4 *user* dan jika dibandingkan pada percobaan 1, mengalami penambahan sebanyak 9 *user*.

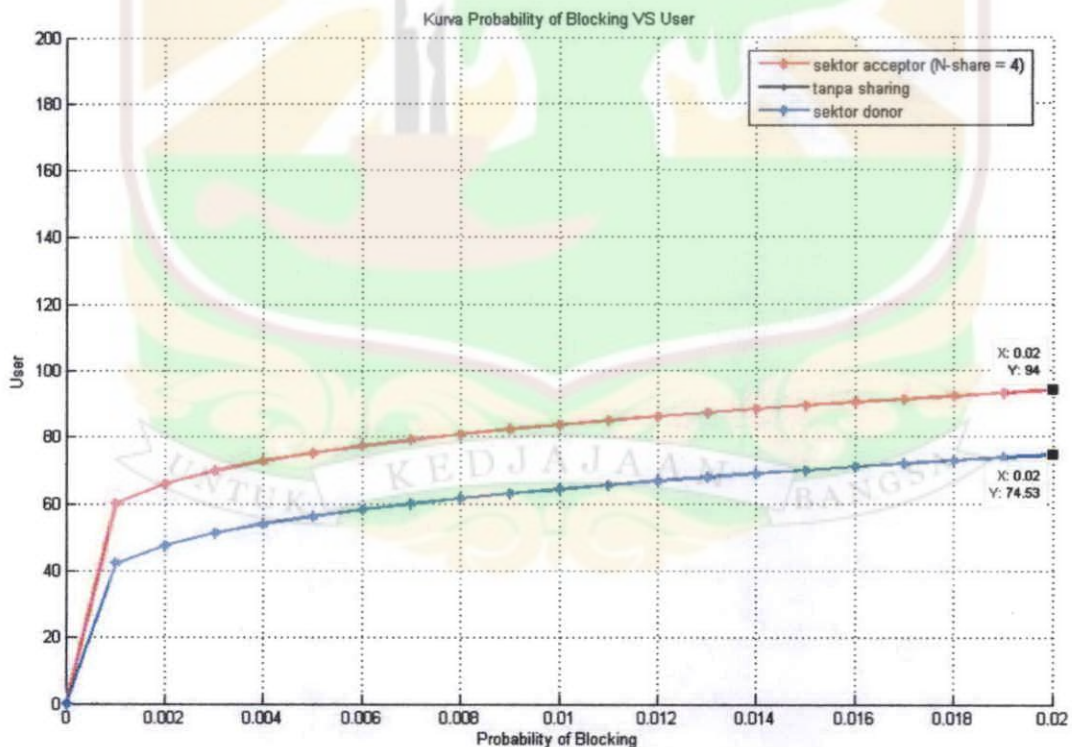


Gambar 18. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat *n* Kanal yang Di-*sharing*-kan Adalah 3

Selanjutnya jika dilihat pada sisi donor, setelah 3 kanal dari sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 89 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 15 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 2 dan 31 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1.

4.1.1.4 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 4 Kanal yang Di-sharing-kan

Pada percobaan 4 ini jumlah kanal yang di-sharing-kan ada sebanyak 4 buah kanal. Berdasarkan pada gambar kurva dibawah ini, jika dilihat pada saat *probability of blocking*-nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* sebanyak 75 *user*. Jumlah ini sama dan sektor donor. Pada sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 94 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 3 mengalami penambahan sebanyak 3 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2, ada penambahan sebanyak 7 *user*. Dan jika dibandingkan pada percobaan 1, ada penambahan 12 *user*.



Gambar 19. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 4

Selanjutnya jika dilihat pada sisi donor, setelah 4 kanal dari sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 75 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 14 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 3 dan ada penambahan sebanyak 30 *user* dibandingkan pada percobaan 2 dan jika dibandingkan pada percobaan 1 ada penambahan *user* sebanyak 45 *user*.

4.1.1.5 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 5 Kanal yang Di-*sharing*-kan

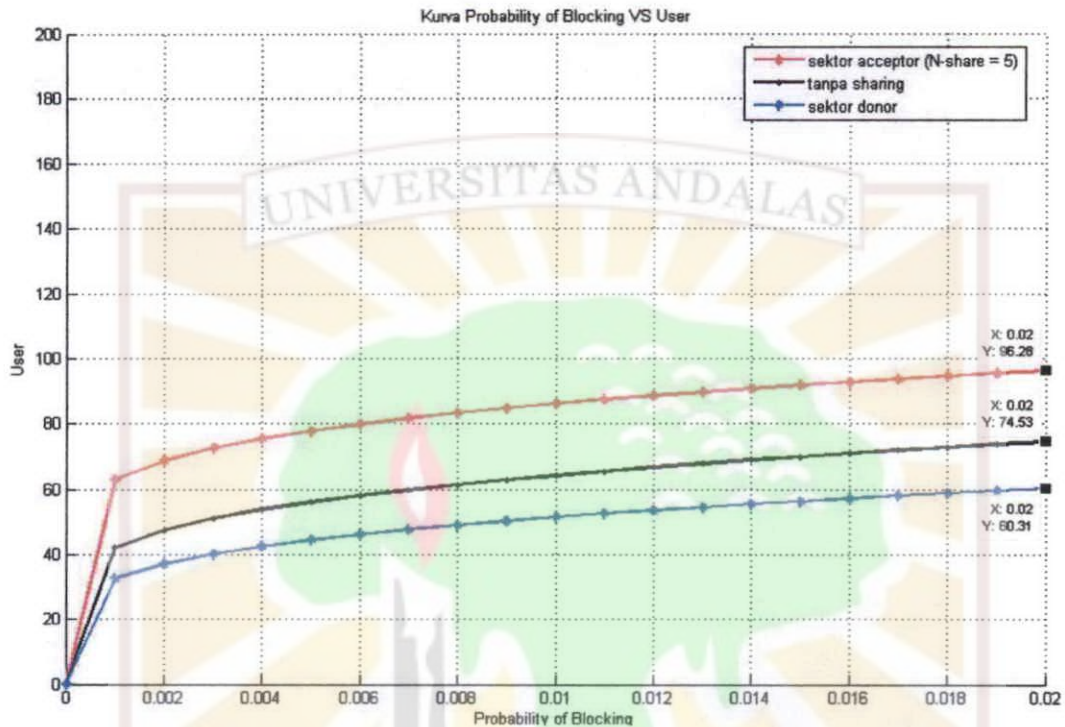
Percobaan 5 ini melihat perbandingan jumlah *user* pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dengan kondisi menggunakan *channel sharing* dengan jumlah kanal yang di-*sharing*-kan sebanyak 5 kanal.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, jika dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 75 *user*.

Pada sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 96 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 4 mengalami penambahan sebanyak 2 *user*. Selanjutnya dibandingkan pada percobaan 3, terdapat penambahan *user* sebanyak 5 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2, ada terdapat penambahan 9 *user* yang dapat terayani. Dan jika dibandingkan pada percobaan 1, jumlah *user* yang dapat terlayani mengalami penambahan sebanyak 14 *user*.

Dilihat pada sisi donor, setelah 5 kanal di-*sharing*-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 60 *user*. Berarti ada penurunan sebanyak 5 *user* yang dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 4, selanjutnya ada penurunan *user*

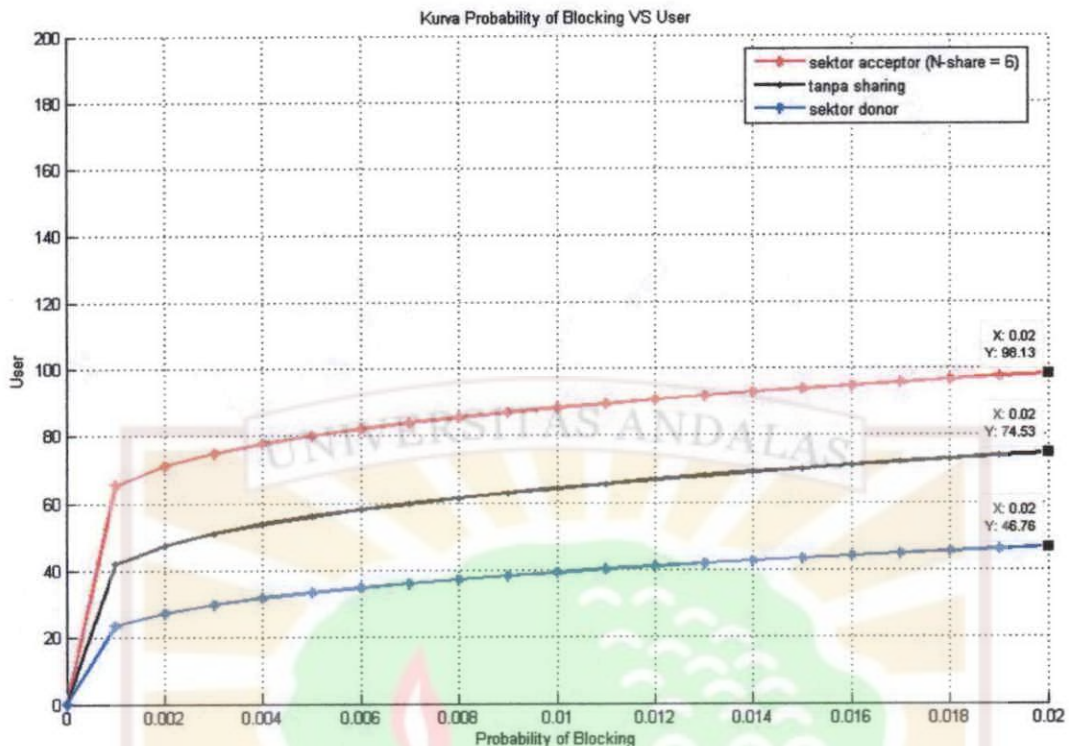
sebanyak 29 bila dibandingkan pada percobaan 3. Jika dibandingkan pada percobaan 2, terjadi penurunan jumlah *user* sebanyak 45 *user*. Dan ada penurunan 60 *user* jika dibandingkan pada percobaan 1.



Gambar 20. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 5

4.1.1.6 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 6 Kanal yang Di-sharing-kan

Percobaan 6 dengan memvariasikan 6 kanal yang di-sharing-kan. Berdasarkan pada gambar kurva berikut, dilihat pada saat *probability of blocking*-nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 75 *user*.



Gambar 21. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 6

Selanjutnya jika dilihat pada sisi *acceptor* dengan kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 98 *user*. Ini berarti ada penambahan jumlah *user* sebanyak 2 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 5. Jika dibandingkan pada percobaan 4, ada penambahan sebanyak 4 *user* dan dibandingkan pada percobaan 3 sebanyak 7 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2 ada penambahan *user* yang dapat dilayani sebanyak 11 *user*. Dan ada penambahan sebanyak 16 *user* yang dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 1.

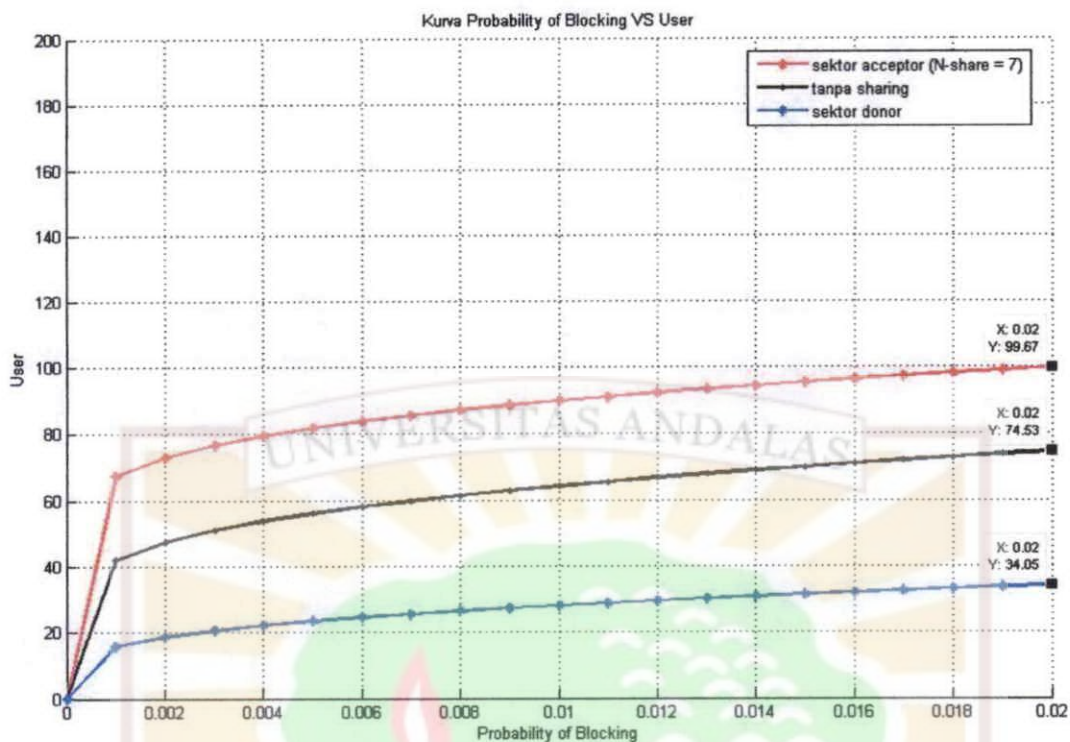
Dilihat pada sisi donor, setelah 6 kanal di-sharing-kan dari sektor 1 Lolong, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 47 *user*. Dengan kata lain, ada mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 13 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 5, sebanyak 28 *user* jika dibandingkan pada

percobaan 4, ada sebanyak 42 *user* jika dibandingkan pada percobaan 3, ada penurunan sebanyak 54 *user* jika dibandingkan pada percobaan 2, dan ada penurunan jumlah *user* sebanyak 74 *user* jika dibandingkan pada percobaan 1.

4.1.1.7 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 7 Kanal yang Di-sharing-kan

Percobaan 7 dilakukan dengan memvariasikan 7 kanal yang di-sharing-kan. Jika dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 75 *user*.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, pada sisi *acceptor* dengan kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 100 *user*. Ini berarti ada penambahan jumlah *user* sebanyak 2 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 6. Jika dibandingkan pada percobaan 5, ada penambahan sebanyak 4 *user* dan dibandingkan pada percobaan 4 sebanyak 6 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 3 ada penambahan *user* yang dapat dilayani sebanyak 9 *user*. Selanjutnya, ada penambahan sebanyak 13 *user* yang dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 2 dan ada penambahan 18 *user* dibandingkan pada percobaan 1.



Gambar 22. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 7

Dilihat pada sisi donor, setelah 7 kanal di-sharing-kan dari sektor 1 Lolong, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 34 *user*. Dengan kata lain, ada mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 13 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 6, ada penurunan sebanyak 26 *user* jika dibandingkan pada percobaan 5, ada sebanyak 21 *user* jika jika dibandingkan pada percobaan 4, ada penurunan sebanyak 55 *user* jika dibandingkan pada percobaan 3, ada penurunan jumlah *user* sebanyak 71 *user* jika dibandingkan pada percobaan 2 dan penurunan 86 *user* jika dibandingkan pada percobaan 1.

Berdasarkan pada ketujuh percobaan diatas, dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya *channel sharing* digunakan untuk membantu sektor atau *cell* tetangga yang awalnya memiliki kualitas layanan yang kurang baik menjadi lebih baik. Pemilihan berapa banyak channel yang di-sharing-kan juga memperhatikan

kondisi keduanya setelah *sharing* dilakukan. Maka berdasarkan pada hasil percobaan diatas, dapat dinyatakan bahwa pemilihan 3 kanal untuk di-*sharing*-kan menjadi pilihan. Disamping itu, *sharing* 3 kanal tidak membuat performansi jumlah *user* yang dapat dilayani di sektor donor menjadi lebih buruk, tidak seperti yang terjadi pada *sharing* 4 sampai 7 kanal yang mana kualitas sektor donor menjadi lebih buruk bahkan lebih buruk dibandingkan kondisi sektor *acceptor* sebelum *sharing*.

4.1.2. Observasi Trafik tanggal 24 November 2009

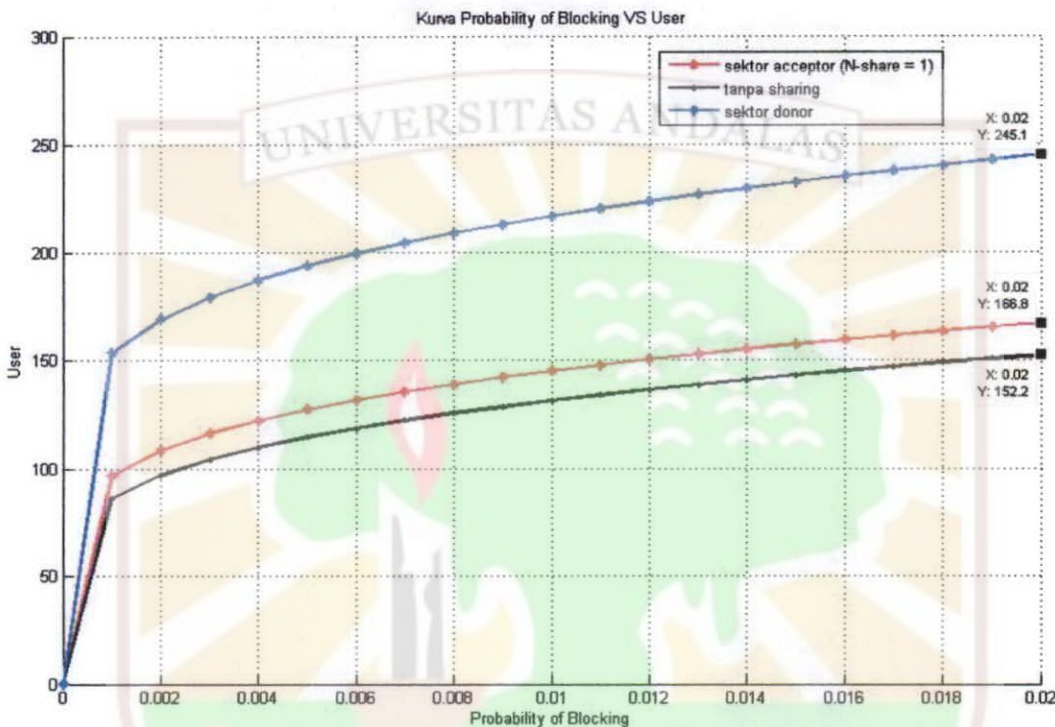
Sama halnya dengan observasi trafik tanggal 1 januari 2009 diatas, analisa observasi trafik tanggal 24 November 2009 ini juga mengamati bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap jumlah *user* dengan melakukan variasi jumlah kanal yang di-*sharing*-kan dari 1 sampai 7 kanal.

4.1.2.1 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dan dengan Menggunakan 1 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Percobaan 1 pada observasi tanggal 24 November 2009 ini juga memperlihatkan bagaimana pengaruh *sharing* terhadap *user* pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing*. Percobaan ini menggunakan *sharing* kanal sebanyak 1 kanal. Pada tahap selanjutnya dengan kondisi yang demikian, dilihat juga perbandingan pada sektor donor dan *acceptor*.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi yang menggunakan *channel sharing* lebih banyak daripada kondisi yang tidak menggunakan *channel sharing*. Dilihat pada saat *blocking probability*-nya 2%, pada kondisi tidak menggunakan *channel sharing*, jumlah

user yang terlayani pada sektor *acceptor* adalah sebanyak 152 user. Sedangkan dilihat pada kondisi menggunakan *sharing*, jumlah user yang dapat ditampung mencapai 167 user. Jumlah ini sedikit mengalami penambahan user jika dibandingkan dengan kondisi tanpa *channel sharing*, yaitu 15 user.



Gambar 23. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat *n* Kanal yang Di-*sharing*-kan Adalah 1

Pada sisi donor setelah 1 kanalnya di-*sharing*-kan dengan sektor 3 TVRI, maka dapat dilihat jumlah user yang masih dapat dilayani sebanyak 245 user.

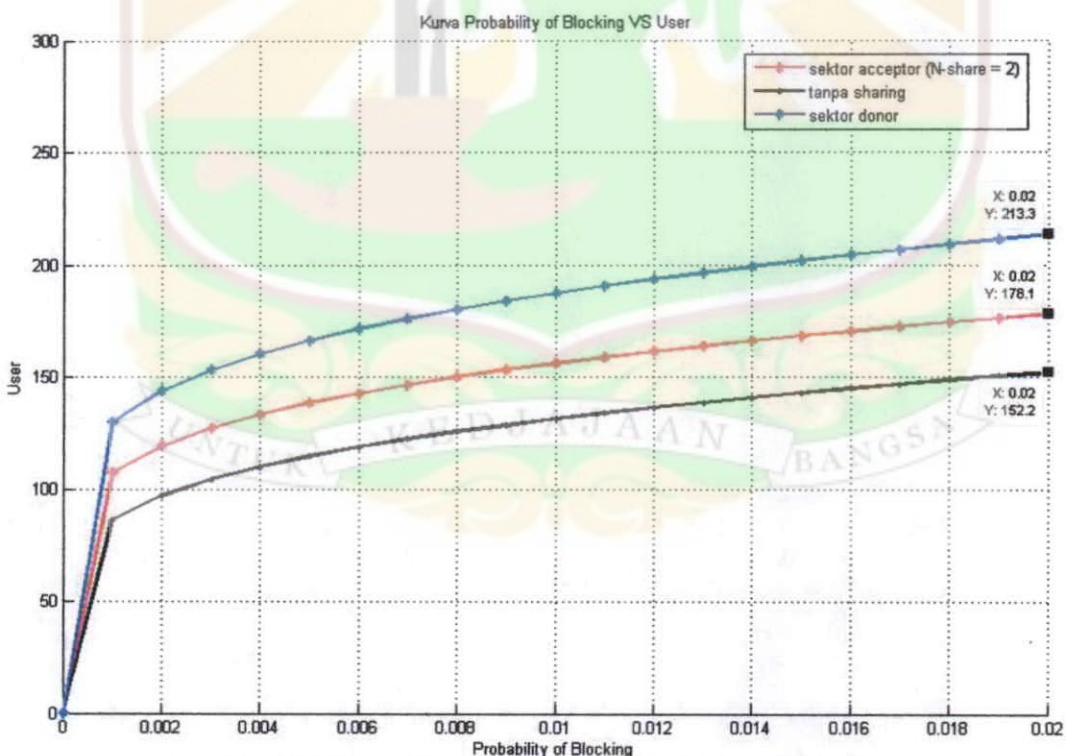
4.1.2.2 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap User pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 2 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Sama halnya dengan percobaan sebelumnya, percobaan 2 ini juga memperlihatkan bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap user pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing*

dengan jumlah kanal yang di-sharing-kan sebanyak 2 kanal. Selanjutnya kondisi setelah mengalami *sharing* juga dapat dilihat pada sektor donor.

Jika diamati pada saat *probability of blocking*-nya 2%, pada kondisi tidak menggunakan *channel sharing*, Jika dilihat pada kondisi yang tidak menggunakan *channel sharing*, jumlah kanal yang digunakan oleh sektor *acceptor* tetap pada kondisi semula. Dari grafik dapat dilihat bahwa jumlah *user* yang dapat terlayani masih tetap sebanyak 75 *user*.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, setelah 2 kanal dari sektor donor di-sharing-kan ke sektor *acceptor*, maka pada sisi *acceptor* jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 178 *user* atau dengan kata lain ada penambahan sebanyak 11 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1 yang menggunakan 1 kanal di-sharing-kan dan penambahan 15 *user* terhadap kondisi tanpa *channel sharing*.



Gambar 24. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat *n* Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 2

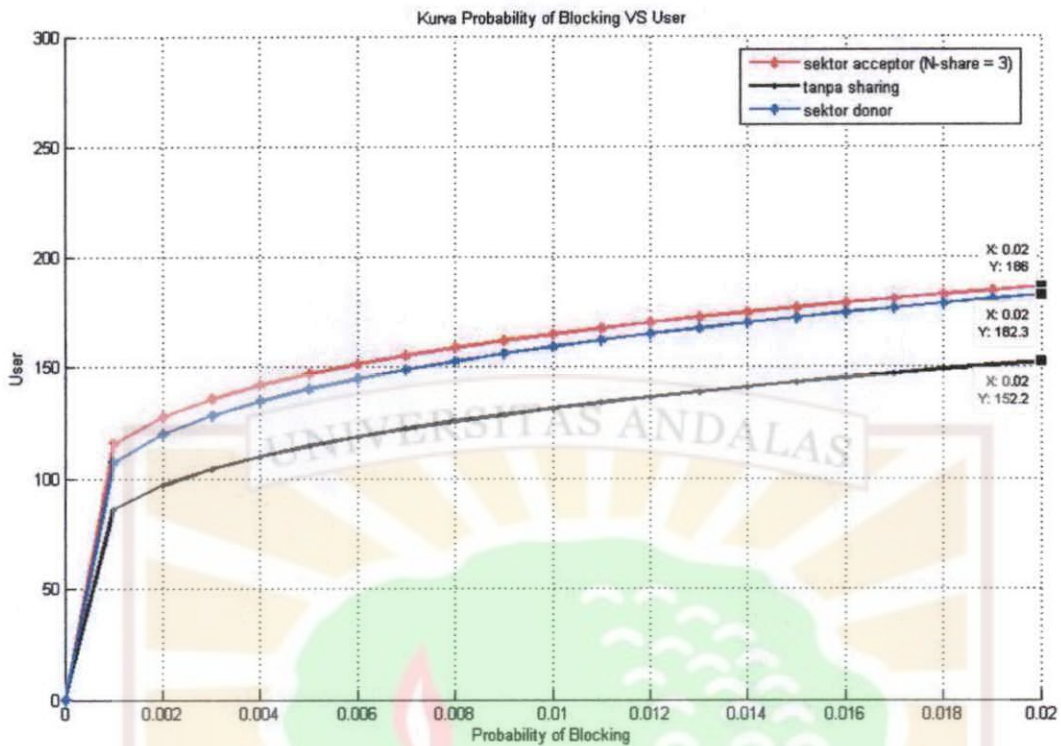
Jika dilihat pada sisi donor, sektor donor masih dapat melayani sebanyak 213 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 32 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1.

4.1.2.3 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 3 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Percobaan 3 ini prinsipnya sama dengan percobaan 1 atau percobaan 2 yang memperlihatkan bagaimana pengaruh *channel sharing* terhadap *user* dalam hal kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dan kondisi menggunakan *channel sharing*. Pada percobaan 3 ini jumlah kanal yang di-*sharing*-kan sebanyak 3 buah kanal.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, jika dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 152 *user*. Sedangkan di sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 186 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 2 mengalami penambahan sebanyak 8 *user* dan jika dibandingkan pada percobaan 1, mengalami penambahan sebanyak 19 *user*.

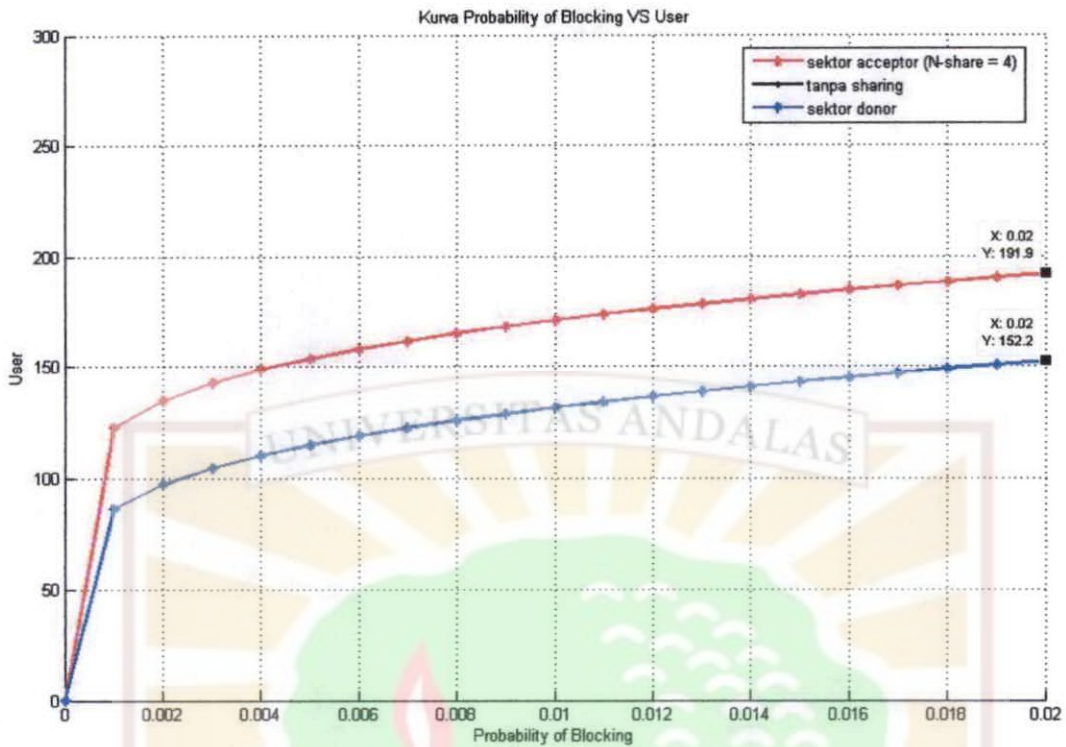
Selanjutnya jika dilihat pada sisi donor, setelah 3 kanal dari sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 182 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 31 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 2 dan 63 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 1.



Gambar 25. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 3

4.1.2.4 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 4 Kanal yang Di-sharing-kan

Pada percobaan 4 ini jumlah kanal yang di-sharing-kan ada sebanyak 4 buah kanal. Berdasarkan pada gambar kurva dibawah ini, jika dilihat pada saat *probability of blocking*-nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* sebanyak 152 *user*. Jumlah ini sama dan sektor donor. Pada sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 192 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 3 mengalami penambahan sebanyak 6 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2, ada penambahan sebanyak 14 *user*. Dan jika dibandingkan pada percobaan 1, ada penambahan 25 *user*.



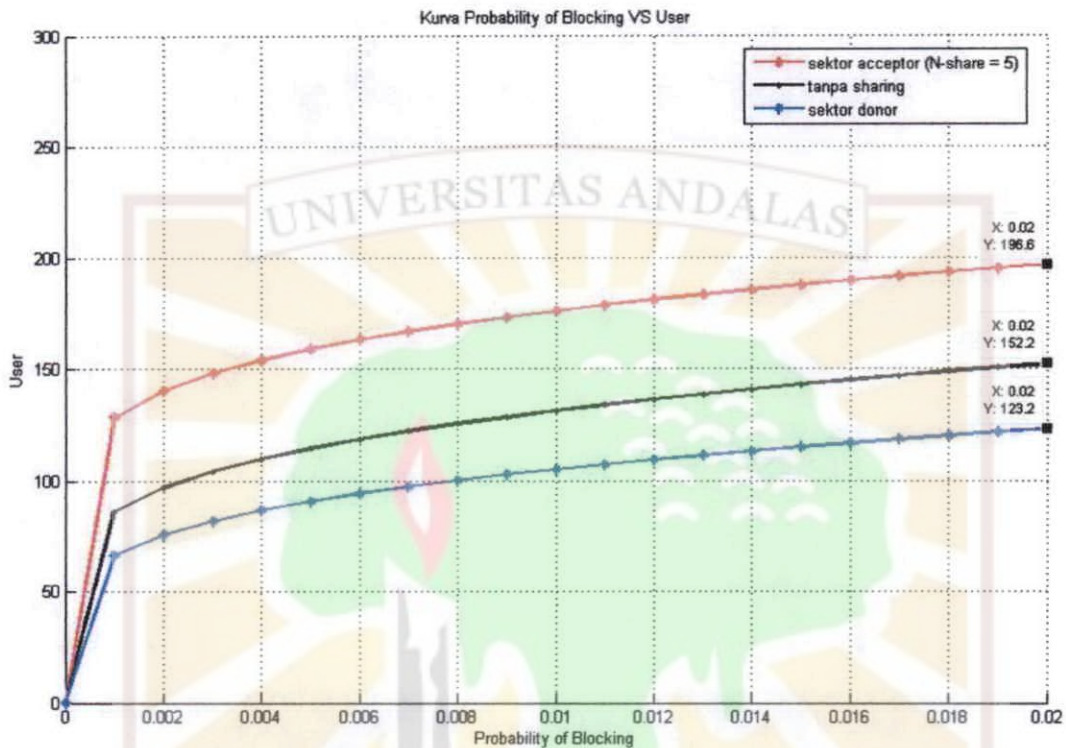
Gambar 26. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-sharing-kan Adalah 4

Selanjutnya jika dilihat pada sisi donor, setelah 4 kanal dari sektor 1 Lolong di-sharing-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 152 *user*. Jumlah ini mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 30 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 3 dan ada penambahan sebanyak 39 *user* dibandingkan pada percobaan 2 dan jika dibandingkan pada percobaan 1 ada penambahan *user* sebanyak 93 *user*.

4.1.2.5 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 5 Kanal yang Di-sharing-kan

Percobaan 5 ini melihat perbandingan jumlah *user* pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* dengan kondisi menggunakan *channel sharing* dengan jumlah kanal yang di-sharing-kan sebanyak 5 kanal.

Berdasarkan pada gambar kurva berikut, jika dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 152 *user*.



Gambar 27. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat n Kanal yang Di-*sharing*-kan Adalah 5

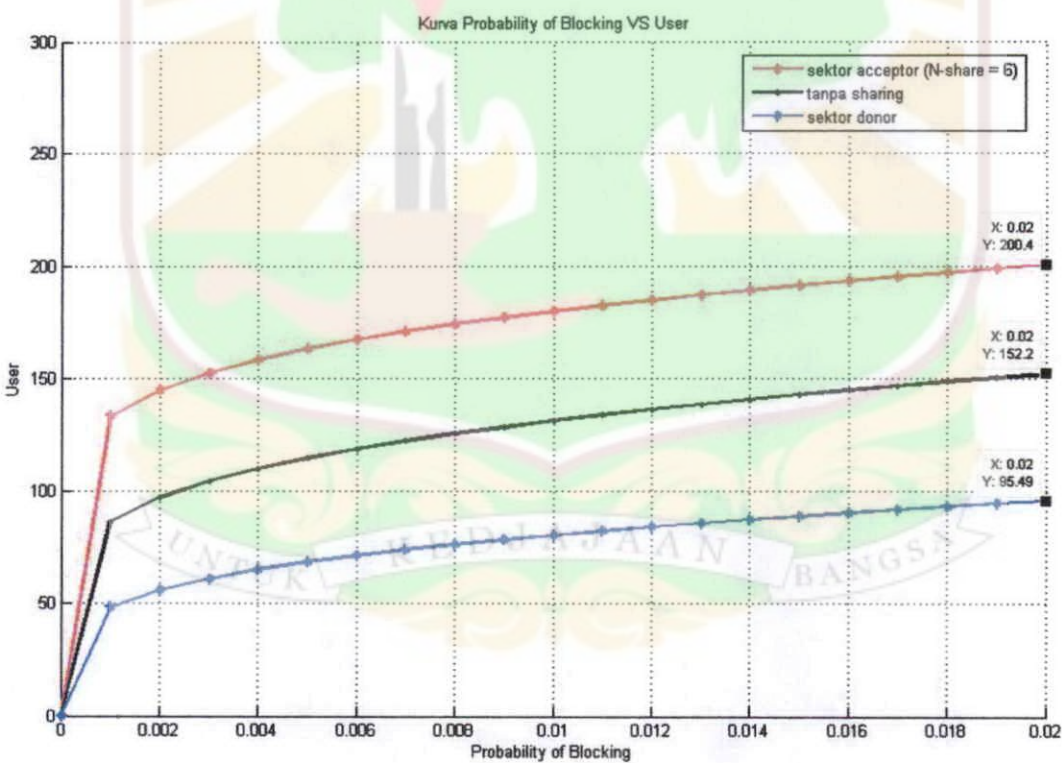
Pada sisi *acceptor*, jika dilihat pada kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 197 *user*. Jumlah ini jika dibandingkan dengan percobaan 4 mengalami penambahan sebanyak 5 *user*. Selanjutnya dibandingkan pada percobaan 3, terdapat penambahan *user* sebanyak 11 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2, ada terdapat penambahan 19 *user* yang dapat terayani. Dan jika dibandingkan pada percobaan 1, jumlah *user* yang dapat terlayani mengalami penambahan sebanyak 30 *user*.

Dilihat pada sisi donor, setelah 5 kanal di-*sharing*-kan, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 123 *user*. Berarti ada penurunan sebanyak 29 *user* yang

dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 4, selanjutnya ada penurunan *user* sebanyak 59 bila dibandingkan pada percobaan 3. Jika dibandingkan pada percobaan 2, terjadi penurunan jumlah *user* sebanyak 90 *user*. Dan ada penurunan 122 *user* jika dibandingkan pada percobaan 1.

4.1.2.6 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 6 Kanal yang *Di-sharing*-kan

Percobaan 6 dengan memvariasikan 6 kanal yang *di-sharing*-kan. Berdasarkan pada gambar kurva berikut, dilihat pada saat *probability of blocking* -nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 152 *user*.



Gambar 28. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat *n* Kanal yang *Di-sharing*-kan Adalah 6

Selanjutnya jika dilihat pada sisi *acceptor* dengan kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak

200 *user*. Ini berarti ada penambahan jumlah *user* sebanyak 3 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 5. Jika dibandingkan pada percobaan 4, ada penambahan sebanyak 8 *user* dan dibandingkan pada percobaan 3 sebanyak 14 *user*. Jika dibandingkan pada percobaan 2 ada penambahan *user* yang dapat dilayani sebanyak 22 *user*. Dan ada penambahan sebanyak 33 *user* yang dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 1.

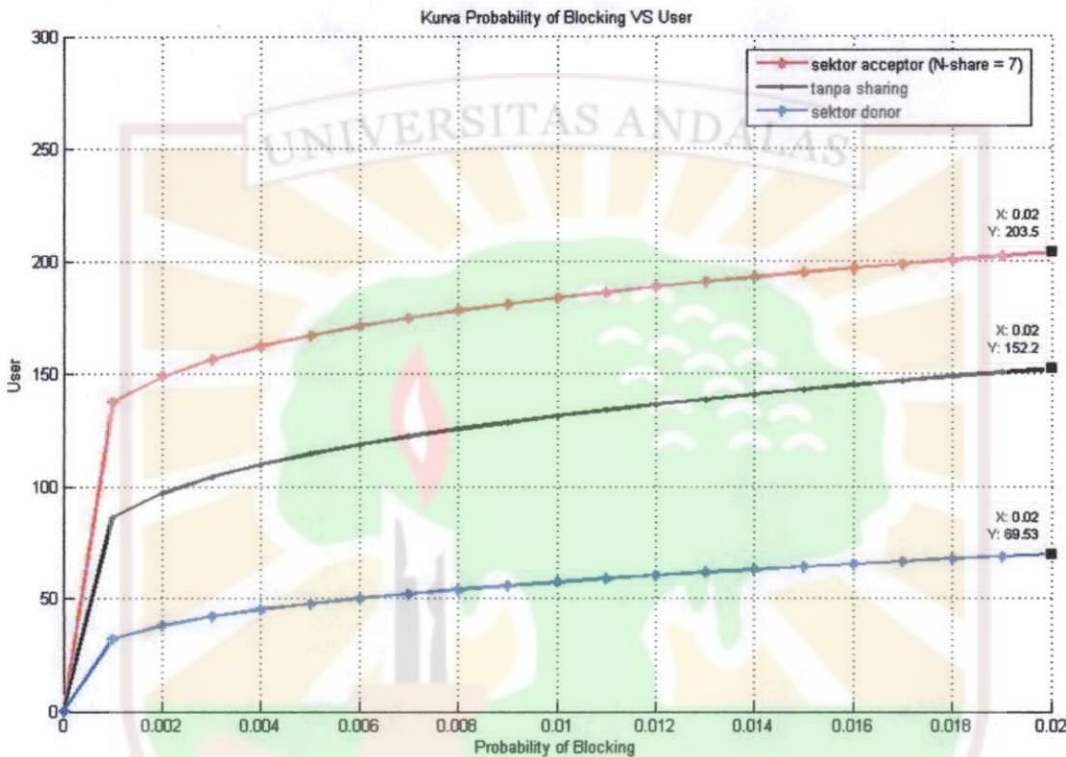
Dilihat pada sisi donor, setelah 6 kanal di-*sharing*-kan dari sektor 1 Lolong, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 95 *user*. Dengan kata lain, ada mengalami penurunan jumlah *user* yang dapat dilayani sebanyak 28 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 5, sebanyak 57 *user* jika dibandingkan pada percobaan 4, ada sebanyak 87 *user* jika dibandingkan pada percobaan 3, ada penurunan sebanyak 118 *user* jika dibandingkan pada percobaan 2, dan ada penurunan jumlah *user* sebanyak 150 *user* jika dibandingkan pada percobaan 1.

4.1.2.7 Perbandingan *Probability of Blocking* terhadap *User* pada Kondisi Tanpa Menggunakan *Channel Sharing* dengan Menggunakan 7 Kanal yang Di-*sharing*-kan

Percobaan 7 dilakukan dengan memvariasikan 7 kanal yang di-*sharing*-kan. Berdasarkan pada gambar kurva berikut, dilihat pada saat *probability of blocking*-nya 2%, dapat diamati jumlah *user* yang terlayani pada kondisi tanpa menggunakan *channel sharing* adalah sebanyak 152 *user*.

Selanjutnya jika dilihat pada sisi *acceptor* dengan kondisi yang menggunakan *channel sharing*, jumlah *user* yang dapat terlayani adalah sebanyak 204 *user*. Ini berarti ada penambahan jumlah *user* sebanyak 4 *user* jika dibandingkan dengan percobaan 6. Jika dibandingkan pada percobaan 5, ada penambahan sebanyak 7 *user* dan dibandingkan pada percobaan 4 sebanyak 12

user. Jika dibandingkan pada percobaan 3 ada penambahan user yang dapat dilayani sebanyak 18 user. Selanjutnya, ada penambahan sebanyak 26 user yang dapat dilayani dibandingkan pada percobaan 2 dan ada penambahan 39 user dibandingkan pada percobaan 1.



Gambar 29. Kurva Perbandingan *Probability of Blocking* Saat *n* Kanal yang Di-*sharing*-kan Adalah 7

Dilihat pada sisi donor, setelah 7 kanal di-*sharing*-kan dari sektor 1 Lolong, sektor ini masih dapat melayani sebanyak 70 user. Dengan kata lain, ada mengalami penurunan jumlah user yang dapat dilayani sebanyak 25 user jika dibandingkan dengan percobaan 6, ada penurunan sebanyak 53 user jika dibandingkan pada percobaan 5, ada sebanyak 82 user jika jika dibandingkan pada percobaan 4, ada penurunan sebanyak 112 user jika dibandingkan pada percobaan 3, ada penurunan jumlah user sebanyak 143 user jika dibandingkan pada percobaan 2 dan penurunan 175 user jika dibandingkan pada percobaan 1.

Sama halnya dengan observasi sebelumnya tanggal 1 Januari 2009, tujuh percobaan diatas juga dapat disimpulkan bahwa pemilihan 3 kanal untuk di-*sharing*-kan juga menjadi pilihan. Hal ini dikarenakan, *sharing* 3 kanal tidak membuat performansi dalam hal jumlah *user* yang dapat dilayani di sektor donor menjadi lebih buruk, tidak seperti yang terjadi pada *sharing* 4 sampai 7 kanal yang mana kualitas sektor donor menjadi lebih buruk bahkan lebih buruk dibandingkan kondisi sektor *acceptor* sebelum *sharing*.

4.2 Analisa Menentukan Jumlah Kanal untuk Di-*sharing*-kan Agar *Probability of Blocking* Sektor 3 TVRI Menjadi Dibawah Standar Maksimum yang Ditetapkan Perusahaan

Setelah diketahui berapa jumlah *user* yang dapat terlayani pada masing-masing n kanal yang divariasikan tersebut, analisa selanjutnya adalah berapa jumlah kanal yang dibutuhkan oleh sektor *acceptor* dan kanal di-*sharing*-kan oleh sektor donor sehingga *sharing* dapat terjadi. Selanjutnya dengan demikian, dari sisi sektor *acceptor*, sektor tersebut dapat dilihat adanya peningkatan performansi *probability of blocking*-nya dan dari sektor donor, sektor tersebut masih bisa mempertahankan *probability of blocking*-nya sampai pada batas standar nilai persentase yang telah ditetapkan oleh PT Indosat Tbk. di seluruh jaringannya.

Analisa ini dilakukan dengan dua pendekatan:

- a. Pada sektor *acceptor*
- b. Pada sektor donor

4.2.1 Observasi Pada Tanggal 1 Januari 2009

4.2.1.1 Pada Sektor *Acceptor*

Dilihat pada sektor *acceptor*, jumlah kanal yang dimiliki sebanyak 8 buah kanal. Sehingga pada saat *call* trafik yang tinggi, sektor tersebut tidak dapat

melayani trafik yang padat. Hal inilah yang menyebabkan nilai *probability of blocking* tinggi. Berdasarkan pengambilan data lapangan yang dilakukan oleh PT. Indosat Tbk. pada tanggal 1 Januari 2009, didapatlah nilai *probability of blocking* (GoS)-nya sebesar 9,10% dengan trafik yang ditawarkan (*offered Traffic*) pada jam sibuk sebesar 5,43 Erlang. Nilai persentase *probability of blocking* tersebut lebih besar dari standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Dengan menggunakan *channel sharing*, dimana 1 kanal yang berasal dari sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, maka berdasarkan table Erlang nilai GoS menjadi 7%. Selanjutnya dengan 2 kanal di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, nilai *probability of blocking*-nya menjadi 3%. Dan dengan 3 kanal di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, nilai *probability of blocking* menjadi 1,7%. *Sharing* 4 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 0.7%. *Sharing* 5 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 0.3%. *Sharing* 6 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 0.1%. *Sharing* 7 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 0.04%.

4.2.1.2 Pada Sektor Donor

Channel sharing dapat terjadi bila pada saat sekor *acceptor* membutuhkan kanal, sektor donor ada mempunyai *free channel*. Maksudnya pada saat itu ada kanal bebas yang masih belum digunakan sepenuhnya oleh sektor donor.

Dalam hal ini dimana sektor donor memiliki 12 kanal. Berdasarkan pengambilan data lapangan, nilai *probability of blocking*-nya sebesar 0% dengan nilai trafik pada jam sibuk sebesar 3,43 Erlang. Persentase *blocking* tersebut menandakan bahwa sektor donor berada dalam kualitas yang baik.

Dengan menerapkan *channel sharing*, dimana 1 kanal dari sektor donor dalam hal ini sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, maka dengan 11 kanal yang ada pada sektor tersebut nilai *probability of blocking*-nya 0,06%. Selanjutnya dengan men-*sharing*-kan 2 kanal dengan asumsi kanal yang masih pada sektor 1 Lolong menjadi 10 kanal, pada kondisi trafik pada jam sibuknya sebesar 3,43 Erlang, *probability of blocking* menjadi 0,3%. Dan dengan 3 kanal yang di-*sharing*-kan oleh sektor 1 Lolong terhadap sektor 3 TVRI, nilai *blocking probability*-nya 0,7%. *Sharing* 4 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 1.5%. *Sharing* 5 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 4.3%. *Sharing* 6 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 7%. *Sharing* 7 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 15%.

4.2.2. Observasi Pada Tanggal 24 November 2009

4.2.2.1 Pada Sektor *Acceptor*

Dilihat pada sektor *acceptor* berdasarkan data lapangan dari PT. Indosat Tbk. pada tanggal 24 November 2009, didapatkan nilai *probability of blocking* (GoS)-nya sebesar 4,20% dengan trafik yang ditawarkan (*offered Traffic*) pada jam sibuk sebesar 4.36 Erlang.

Dengan menggunakan *channel sharing*, dimana 1 kanal yang berasal dari sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, maka berdasarkan table Erlang nilai GoS menjadi 2%. Selanjutnya dengan 2 kanal di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, nilai *probability of blocking*-nya menjadi 1%. Dengan *sharing* 3 kanal, nilai *probability of blocking* menjadi 0.4%. *Sharing* 4 kanal mengakibatkan *probability of blocking*-nya menjadi 0.2%. *Sharing* 5 kanal *probability of blocking*

menjadi 0.04%. *Sharing* 6 kanal, *probability of blocking* pada sektor *acceptor* menjadi 0.01%. dan *sharing* 7 kanal, *probability of blocking* menjadi 0.00%.

4.2.1.2 Pada Sektor Donor

Dalam hal ini dimana sektor donor memiliki 12 kanal. Berdasarkan pengambilan data lapangan, nilai *probability of blocking*-nya sebesar 0% dengan nilai trafik pada jam sibuk sebesar 3.35 Erlang. Persentase *blocking* tersebut menandakan bahwa sektor donor berada dalam kualitas yang baik.

Dengan menerapkan *channel sharing*, dimana 1 kanal dari sektor donor dalam hal ini sektor 1 Lolong di-*sharing*-kan ke sektor 3 TVRI, maka dengan 11 kanal yang ada pada sektor tersebut nilai *probability of blocking*-nya 0.05%. Selanjutnya dengan men-*sharing*-kan 2 kanal dengan asumsi kanal yang masih pada sektor 1 Lolong menjadi 10 kanal, *probability of blocking* menjadi 0,3%. *Sharing* 3 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 0.5%. *Sharing* 4 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 1.5%. *Sharing* 5 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 3%. *Sharing* 6 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 7%. *Sharing* 7 kanal, *probability of blocking*-nya menjadi 14%.

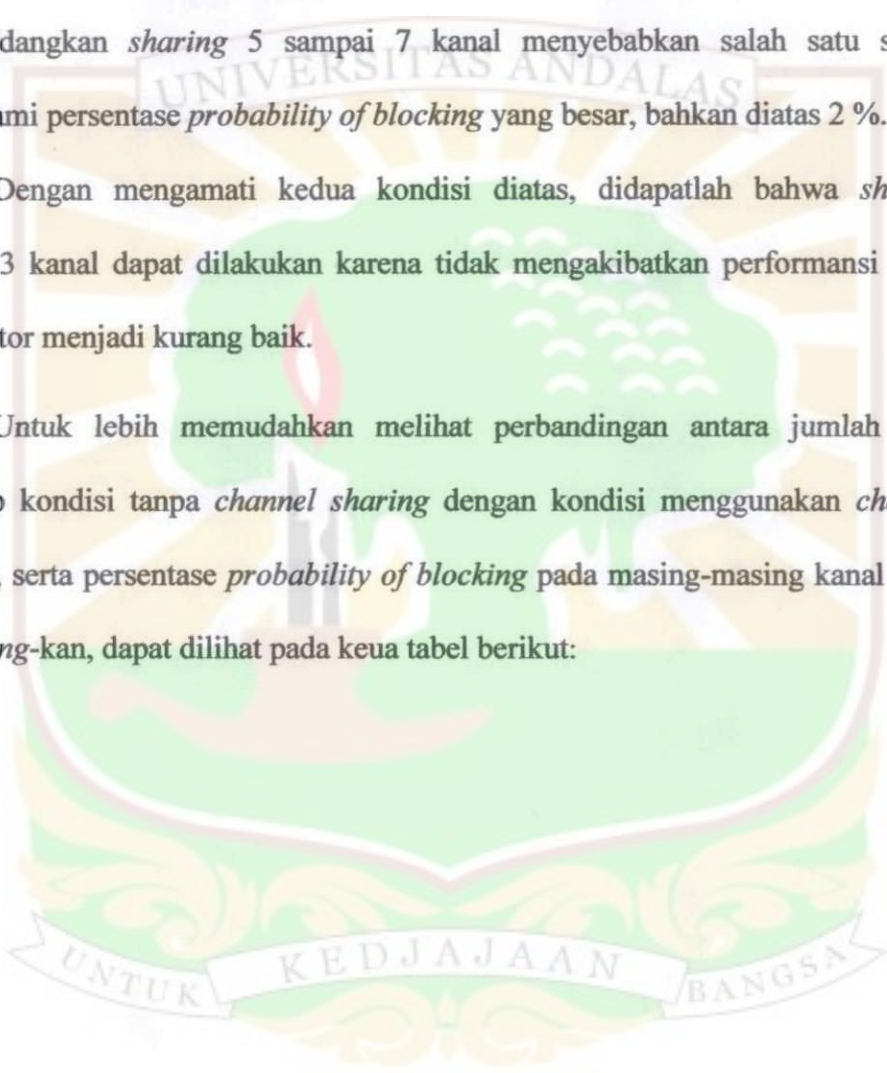
Dengan memperhatikan analisa tersebut diatas antara pengaruh *channel sharing* terhadap jumlah *user* dan persentase *probability of blocking* masing-masing kanal yang di-*sharing*-kan melalui kedua pendekatan sisi sektor tersebut, dapat disimpulkan bahwa *sharing* sampai 3 kanal dapat membantu menambah jumlah *user* yang masih dapat dilayani di sektor 3 TVRI menjadi lebih baik dengan tidak mengurangi kualitas pada sisi sektor 1 Lolong. Sedangkan *sharing* 4 sampai 7 kanal, pada sektor 1 lolong justru mengalami performansi yang tidak bagus. Hal ini dapat dilihat dari jumlah *user* yang dapat dilayani lebih rendah

bahkan jumlahnya dibawah kondisi sektor 3 TVRI saat belum digunakan *channel sharing*.

Dilihat dari persentase *probability of blocking*, *sharing* sampai 4 kanal pada kedua sektor tersebut nilai *probability of blocking* masih dalam batas yang masih baik yaitu dibawah standar *blocking* yang ditetapkan perusahaan sebesar 2%. Sedangkan *sharing* 5 sampai 7 kanal menyebabkan salah satu sektor mengalami persentase *probability of blocking* yang besar, bahkan diatas 2 %.

Dengan mengamati kedua kondisi diatas, didapatlah bahwa *sharing* sampai 3 kanal dapat dilakukan karena tidak mengakibatkan performansi salah satu sektor menjadi kurang baik.

Untuk lebih memudahkan melihat perbandingan antara jumlah *user* terhadap kondisi tanpa *channel sharing* dengan kondisi menggunakan *channel sharing*, serta persentase *probability of blocking* pada masing-masing kanal yang di-*sharing*-kan, dapat dilihat pada keua tabel berikut:



Tabel 1. Tabel Perbandingan Jumlah User pada Kondisi tanpa Channel Sharing dan Kondisi Menggunakan Channel Sharing serta Persentase Probability of Blocking Antara Sektor Donor dengan Sektor Acceptor pada Observasi Tanggal 1 Januari 2009

<i>n</i> Kanal yang Di-Sharing	Jumlah Kanal pada Sektor Setelah Sharing		Jumlah User pada Kondisi Tanpa Channel Sharing	Jumlah User pada Kondisi Menggunakan Channel Sharing		Persentase Probability of Blocking	
	Donor	Acceptor		Sektor donor	Sektor acceptor	Sektor Donor	Sektor Acceptor
0	12	8				0,00%	9,10%
1	11	9	75 user	120 user	82 user	0,06 %	7 %
2	10	10	75 user	105 user	87 user	0,3 %	3 %
3	9	11	75 user	89 user	91 user	0,7 %	1,7 %
4	8	12	75 user	75 user	94 user	1.5 %	0.7%
5	7	13	75 user	60 user	96 user	4.3 %	0.3 %
6	6	14	75 user	47 user	98 user	7 %	0.1 %
7	5	15	75 user	34 user	100 user	15 %	0.04 %

Tabel 2. Tabel Perbandingan Jumlah User pada Kondisi tanpa Channel Sharing dan Kondisi Menggunakan Channel Sharing serta Persentase Probability of Blocking Antara Sektor Donor dengan Sektor Acceptor pada Observasi Tanggal 24 November 2009

<i>n</i> Kanal yang Di-Sharing	Jumlah Kanal pada Sektor Setelah Sharing		Jumlah User pada Kondisi Tanpa Channel Sharing	Jumlah User pada Kondisi Menggunakan Channel Sharing		Persentase Probability of Blocking	
	Donor	Acceptor		Sektor donor	Sektor acceptor	Sektor Donor	Sektor Acceptor
0	12	8				0,00%	4,2 %
1	11	9	152 user	245 user	167 user	0,05 %	2 %
2	10	10	152 user	213 user	178 user	0,3 %	1 %
3	9	11	152 user	182 user	186 user	0,5 %	0,4 %
4	8	12	152 user	152 user	192 user	1,5 %	0,02 %
5	7	13	152 user	123 user	197 user	3 %	0,04 %
6	6	14	152 user	95 user	200 user	7 %	0,01 %
7	5	15	152 user	70 user	204 user	14 %	0,00 %

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa dilakukan, maka dapat diambil beberapa simpulan:

1. *Channel sharing* dapat diterapkan pada kondisi dimana *user* yang dilayani banyak, sementara kanal frekuensi yang tersedia terbatas, tanpa mengurangi kualitas yang diberikan.
2. Penggunaan *Channel Sharing* antara BTS sektor 3 TVRI dengan BTS sektor 1 lolong didapatkan adanya peningkatan jumlah *user* pada BTS sektor 3 TVRI dan mengakibatkan persentase *probability of blocking* pada BTS sektor 3 tersebut menjadi lebih baik.
3. Percobaan sampai dengan *sharing* 3 kanal dari BTS sektor 1 Lolong, didapatlah bahwa nilai *probability of blocking* pada BTS sektor 3 TVRI yang semula 9,10 % menjadi 1,7 %.
4. Dari percobaan dengan menggunakan variasi sampai 7 kanal yang di-*sharing*-kan, didapatlah bahwa *sharing* sampai 3 kanal dari BTS sektor 1 Lolong terhadap BTS sektor 3 TVRI dapat dilakukan karena tidak mengakibatkan performansi jumlah *user* ataupun *probability of blocking* salah satu sektor menjadi kurang baik.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian dan analisa mengenai *channel sharing* ini, maka untuk penelitian dan pengembangan pada tahap yang akan datang, penulis menyarankan agar dilakukan penggunaan teknik *Channel Allocation Assignment* yang lain sebagai perbandingan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Kalyanasundaram, Suresh, Edwin K.P Chong dan Junyi Li. 2003. "*Channel Sharing Scheme For Packed Switch Cellular Network.*" Department of Electrical and Computer Engineering, Corolado University, Fort Collins: USA.
- [2] Kalvenes, Joakim, Jeffery Kennington and Eli Olinick. "*Hierarchical Cellular Network Design with Channel Allocation.*" School of Engineering Southern Methodist University: Dallas.
- [3] <http://www.tobipuken.com> diakses tanggal 6 November 2009
- [4] Kristalina, Prima. "Jaringan Teleponi". Diktat Kuliah Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- [5] Nokia. 2002. GSM Air Interface & Network Planning, Training Document. Nokia Networks : Finlandia.
- [6] STT Telkom. 2007. Modul 10 Sistem Komunikasi Bergerak. Modul Kuliah Jurusan Teknik Elektro. STT Telkom.
- [7] STT Telkom. 2005. *Modul 8 Protokol dan Manajemen Komunikasi*. Modul Kuliah Jurusan Teknik Elektro. STT Telkom.
- [8] Ricardo, Manuel P. Mobile Communications GSM. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- [9] Siemens. 2002. Technology GSM Introduction TM2100EU03TM_0001.
- [10] Kurniawan, Uke Usman. "Modul.10: Teori Trafik". Modul Kuliah Sistem Komunikasi STT Telkom : Bandung.
- [11] Widjaja, Dammar dan Joseph Anthonyus. 2009. "Pengukuran Kualitas Sinyal Pada Jaringan GSM". Disampaikan pada Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Kampus III: Sleman.

- [12] Battiti, Roberto dan Bertossi, A. Alan dan Brunato, Mauro. 1997. *Cellular Channel Assignment: Comparing and Simplifying Heuristics*. Budapest. (dialm.pdf).
- [13] Lee, William C.Y. 1993. *Mobile Communications Design Fundamental Second Edition*. John Wiley & Sons, Inc.: USA.



```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 1)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 2*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
2 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

Clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 2;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;

t = 2.92;
B = [0:0.001:0.02];

for j = 1:length(B);

N2 = N_acceptor + N_share;

A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));

A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));

A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));

M = (A*60)/t;

M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;

M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 2)','tanpa sharing','sektor donor');

```



```
axis([0 0.02 0 2*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 3 kanal yang di-sharing-kan %%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 3;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
t = 2.92;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));
A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t
end
```

```
%IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII%
%IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII%
```

```
close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 3)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 2*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')
```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 4 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```
clear all
```

```
N_acceptor = 8;
```

```
N_share = 4;
```

```
N_donor = 12;
```

```
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
```

```
t = 2.92;
```

```
B = [0:0.001:0.02];
```

```
for j = 1:length(B);
```

```
N2 = N_acceptor + N_share;
```

```
A(j) = findrhub(N_acceptor,B(j));
```

```
A_setelah_donor(j) = findrhub(N_setelah_donor,B(j));
```

```
A1(j) = findrhub(N_acceptor,B(j));
```

```
A2(j) = findrhub(N2,B(j));
```

```
A3(j) = findrhub(N_share,B(j));
```

```
A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
```

```
M = (A*60)/t;
```

```
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
```

```
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t
```

```
end
```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```
close all
```

```
figure
```

```
hold on
```

```
semilogx(B,M_kanal_share,'r*-', 'linewidth',2);
```

```
grid on
```

```
semilogx(B,M,'k.-', 'linewidth',2);
```

```
semilogx(B,M_setelah_donor,'b*-', 'linewidth',2);
```

```
legend('sektor acceptor (N-share = 4)', 'tanpa sharing', 'sektor donor');
```

```
xlabel('Probability of Blocking')
```

```
ylabel('User')
```

```
title('Kurva Probability of Blocking VS User')
```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 5 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```
clear all
```

```
N_acceptor = 8;
```

```
N_share = 5;
```

```
N_donor = 12;
```



```

N_setelah_donor = N_donor - N_share;

t = 2.92;

B = [0:0.001:0.02];

for j = 1:length(B);

N2 = N_acceptor + N_share;

A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));

A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));

A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));

M = (A*60)/t;

M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;

M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

    end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-', 'LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 5)', 'tanpa sharing', 'sektor donor');
axis([0 0.02 0 2*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
6 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all

N_acceptor = 8;

N_share = 6;

N_donor = 12;

N_setelah_donor = N_donor - N_share;

t = 2.92;

B = [0:0.001:0.02];

for j = 1:length(B);

N2 = N_acceptor + N_share;

A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));

```

```

A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 6)', 'tanpa sharing', 'sektor donor');
axis([0 0.02 0 2*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
7 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all
N_acceptor = 8;
N_share = 7;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
t = 2.92;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));
A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;

```



```

N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));
A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 2)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
3 kanal yang di-sharing-kan %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all
N_acceptor = 8;
N_share = 3;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));

```

```

A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));

M = (A*60)/t;

M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;

M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 3)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
4 kanal yang di-sharing-kan
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 4;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;

t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];

for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));

M = (A*60)/t;

M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;

M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

end

```



```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 4)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 5 kanal yang di-sharing-kan %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 5;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;
t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
    N2 = N_acceptor + N_share;
    A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
    A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
    A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
    A2(j) = findrhob(N2,B(j));
    A3(j) = findrhob(N_share,B(j));
    A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
    M = (A*60)/t;
    M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
    M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 5)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')
```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 6 kanal yang di-sharing-kan %%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```

clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 6;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;

t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);

N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));

A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));

M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t

end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 6)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2 ])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')

```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% 7 kanal yang di-sharing-kan %%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```

clear all

N_acceptor = 8;
N_share = 7;
N_donor = 12;
N_setelah_donor = N_donor - N_share;

```



```
t = 1.43;
B = [0:0.001:0.02];
for j = 1:length(B);
N2 = N_acceptor + N_share;
A(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A_setelah_donor(j) = findrhob(N_setelah_donor,B(j));
A1(j) = findrhob(N_acceptor,B(j));
A2(j) = findrhob(N2,B(j));
A3(j) = findrhob(N_share,B(j));
A_kanal_share(j) = 0.5*(A1(j)+A2(j)-A3(j));
M = (A*60)/t;
M_kanal_share(j) = (A_kanal_share(j)*60)/t;
M_setelah_donor = (A_setelah_donor*60)/t
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
close all
figure
hold on
semilogy(B,M_kanal_share,'r*-','LineWidth',2);
grid on
semilogy(B,M,'k.-','LineWidth',2);
semilogy(B,M_setelah_donor,'b*-','LineWidth',2);
legend('sektor acceptor (N-share = 7)','tanpa sharing','sektor donor');
axis([0 0.02 0 3*10^2])
xlabel('Probability of Blocking')
ylabel('User')
title('Kurva Probability of Blocking VS User')
```

Performance Analysis

Traffic Observation

Date : 01-Jan-2009

No	BSS_Name	BTS_Name	CI	Area	Cluster	Total Traffic	Success TCH Seiz	Success TCH Assign	busy hour		GOS
									BH TCH Erl	Avail TCH	
4324	PADANG1	d_baiturrahman2	32865	Urban	NorthSum	9.22	1216	858	1.16	13	0.00%
4325	PADANG1	d_baiturrahman3	32866	Urban	NorthSum	23.46	1313	1080	3	13	0.00%
4326	PADANG1	d_cengkeh_pdg1	32834	Urban	NorthSum	32.88	2150	1435	3.44	13	0.00%
4327	PADANG1	d_cengkeh_pdg2	32835	Urban	NorthSum	36.99	3017	2214	3.5	13	0.00%
4328	PADANG1	d_cengkeh_pdg3	32836	Urban	NorthSum	87.07	6571	3930	10.81	19	0.70%
4329	PADANG1	d_uni_andalas1	32854	Urban	NorthSum	28.28	1025	717	2.8	19	0.00%
4330	PADANG1	d_uni_andalas2	32855	Urban	NorthSum	17.1	1515	1219	1.67	13	0.00%
4331	PADANG1	d_uni_andalas3	32856	Urban	NorthSum	61.12	3155	2046	5.51	24	0.00%
4332	PADANG1	dcs_lolong1	32124	Urban	NorthSum	27.46	1356	663	3.43	12	0.00%
4333	PADANG1	dcs_lolong2	32125	Urban	NorthSum	75.91	5742	2249	10.04	39	0.00%
4334	PADANG1	dcs_lolong3	32126	Urban	NorthSum	39.9	3992	1198	4.24	39	0.00%
4335	PADANG1	dcs_lubuk_begalung1	32134	Urban	NorthSum	24.52	1469	761	2.34	12	0.00%
4336	PADANG1	dcs_lubuk_begalung2	32135	Urban	NorthSum	53.98	3107	1089	4.21	12	0.10%
4337	PADANG1	dcs_lubuk_begalung3	32136	Urban	NorthSum	66.44	2658	1803	5.43	12	0.60%
4338	PADANG1	dcs_sedona_hotel1	32014	Urban	NorthSum	74.64	3197	2202	7.5	11	6.40%
4339	PADANG1	dcs_sedona_hotel2	32015	Urban	NorthSum	59.78	3259	2605	11.05	12	16.10%
4340	PADANG1	dcs_sedona_hotel3	32016	Urban	NorthSum	61.07	3884	2423	10	12	12.00%
4341	PADANG1	dcs_tvri_padang1	32004	Urban	NorthSum	32.29	2716	1817	3.04	15	0.00%
4342	PADANG1	dcs_tvri_padang2	32005	Urban	NorthSum	63.53	3900	1896	8.15	22	0.00%
4343	PADANG1	dcs_tvri_padang3	32006	Urban	NorthSum	49.45	4120	2629	5.43	8	9.10%
4344	PADANG1	indarung1	32041	Urban	NorthSum	167.03	13109	4055	15.25	24	1.00%
4345	PADANG1	indarung2	32042	Urban	NorthSum	123.2	10760	4105	9.5	24	0.00%
4346	PADANG1	indarung3	32043	Urban	NorthSum	94.05	6029	2486	11.91	36	0.00%
4347	PADANG1	kuranji1	32181	Urban	NorthSum	179.36	9490	5421	18.26	36	0.00%
4348	PADANG1	kuranji2	32182	Urban	NorthSum	93.38	8087	2949	9.86	22	0.00%
4349	PADANG1	kuranji2_1	32684	Urban	NorthSum	74.38	6392	2615	8.54	24	0.00%
4350	PADANG1	kuranji2_2	32685	Urban	NorthSum	97.68	9126	2742	9.42	24	0.00%
4351	PADANG1	kuranji2_3	32686	Urban	NorthSum	77.71	6535	2801	10.03	24	0.00%
4352	PADANG1	kuranji3	32183	Urban	NorthSum	35.98	2907	1494	3.12	22	0.00%
4353	PADANG1	liki_pondok1	32741	Urban	NorthSum	98.19	8434	3714	8.18	24	0.00%
4354	PADANG1	liki_pondok2	32742	Urban	NorthSum	21.91	1324	682	1.92	18	0.00%

Traffic Hourly Analysis

Hourly_Traffic

Date 1/1/2009

Nb.	BSS_Name	BTS_Name	Cf	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07
4327	PADANG1	d_anduring3	32796	1.95	5.15	5.83	1.89	0.38	0.14	0.28
4328	PADANG1	d_baiturrahman1	32864	0.09	0.75	0.98	1.00	1.00	0.16	0.00
4329	PADANG1	d_baiturrahman2	32865	0.45	1.16	0.91	0.27	0.17	0.27	0.01
4330	PADANG1	d_baiturrahman3	32866	1.19	3.00	2.37	1.81	1.01	0.02	0.17
4331	PADANG1	d_cengkeh_pdg1	32834	1.21	3.44	2.99	2.07	0.65	0.15	0.28
4332	PADANG1	d_cengkeh_pdg2	32835	1.60	3.50	2.38	2.30	1.71	0.19	0.40
4333	PADANG1	d_cengkeh_pdg3	32836	2.53	9.88	10.81	4.30	1.91	1.08	1.48
4334	PADANG1	d_uni_andalas1	32854	0.68	1.80	2.80	1.76	0.20	0.00	0.04
4335	PADANG1	d_uni_andalas2	32855	0.22	1.58	0.51	0.11	0.77	0.00	0.04
4336	PADANG1	d_uni_andalas3	32856	0.71	4.39	5.51	3.60	2.50	0.45	0.16
4337	PADANG1	dos_lolong1	32124	1.65	3.43	1.33	0.33	1.27	0.18	0.06
4338	PADANG1	dos_lolong2	32125	3.72	10.04	6.43	2.84	1.31	0.68	0.58
4339	PADANG1	dos_lolong3	32126	1.76	4.24	4.16	2.22	2.81	0.47	0.51
4340	PADANG1	dos_lubuk_begalung1	32134	1.12	2.34	1.72	0.51	0.20	0.65	0.34
4341	PADANG1	dos_lubuk_begalung2	32135	2.55	3.48	3.19	3.30	1.12	0.27	0.11
4342	PADANG1	dos_lubuk_begalung3	32136	2.49	2.83	4.19	1.84	0.91	1.10	1.47
4343	PADANG1	dos_sedona_hotel1	32014	4.22	7.50	7.21	3.88	2.82	1.08	0.35
4344	PADANG1	dos_sedona_hotel2	32015	6.72	11.05	5.88	3.48	1.00	0.28	0.27
4345	PADANG1	dos_sedona_hotel3	32016	3.33	10.00	4.85	2.83	2.07	0.24	0.46
4346	PADANG1	dos_tvri_padang1	32004	2.26	3.04	1.63	0.52	0.35	0.10	0.19
4347	PADANG1	dos_tvri_padang2	32005	3.24	6.22	5.15	2.83	1.15	2.03	0.20
4348	PADANG1	dos_tvri_padang3	32006	2.03	4.41	5.43	2.47	0.53	0.38	0.74
4349	PADANG1	indarung1	32041	6.67	15.25	10.28	8.76	5.19	2.01	0.31
4350	PADANG1	indarung2	32042	5.92	9.50	6.05	4.11	4.00	1.88	0.35
4351	PADANG1	indarung3	32043	2.94	8.30	11.91	8.95	3.88	1.50	0.98
4352	PADANG1	kuranji1	32181	8.35	16.26	15.42	10.14	6.15	2.09	0.98
4353	PADANG1	kuranji2	32182	3.44	6.04	7.38	4.20	2.98	0.43	0.09
4354	PADANG1	kuranji2_1	32684	2.69	6.54	4.91	2.11	1.14	0.39	0.92
4355	PADANG1	kuranji2_2	32685	4.65	9.42	8.58	6.00	2.38	3.33	0.75
4356	PADANG1	kuranji2_3	32686	3.18	9.37	10.03	4.90	1.50	0.37	0.75
4357	PADANG1	kuranji3	32183	1.17	1.73	2.06	0.88	0.28	0.14	0.01
4358	PADANG1	liki_pondok1	32741	3.59	8.18	7.47	2.78	1.10	0.30	0.22

Performance Analysis

Analysis

Traffic Observation

Date : 24-Nov-2009

No	BSS_Name	BTS_Name	CI	Area	Cluster	Total Traffic	Success TCH Selc	Success TCH Assign	BH TCH Erl	Avail TCH	GOS
5623	PADANG1	dos_lubuk_begalung1	32134	Urban	NorthSum	36.2	3443	1341	2.64	12	0.00%
5624	PADANG1	dos_lubuk_begalung2	32135	Urban	NorthSum	55.39	5888	2814	5.08	12	0.00%
5625	PADANG1	dos_lubuk_begalung3	32136	Urban	NorthSum	56.22	4232	2270	5.39	12	0.00%
5626	PADANG1	dos_tvri_padang1	32004	Urban	NorthSum	24.47	3348	1858	2.7	15	0.00%
5627	PADANG1	dos_tvri_padang2	32005	Urban	NorthSum	89.53	7858	4073	6.59	22	0.00%
5628	PADANG1	dos_tvri_padang3	32006	Urban	NorthSum	47.37	6747	4392	4.38	8	4.20%
5629	PADANG1	indarung1	32041	Urban	NorthSum	72.11	7080	1998	7.32	24	0.00%
5630	PADANG1	indarung2	32042	Urban	NorthSum	68.33	6458	1951	5.84	24	0.00%
5631	PADANG1	indarung3	32043	Urban	NorthSum	44.26	4278	1312	5.65	36	0.00%
5632	PADANG1	kuranji1	32181	Urban	NorthSum	94.03	5390	2498	8.11	36	0.00%
5633	PADANG1	kuranji2	32182	Urban	NorthSum	26.36	3174	951	2.99	22	0.00%
5634	PADANG1	kuranji2_1	32684	Urban	NorthSum	126.58	10087	2848	11.85	24	0.10%
5635	PADANG1	kuranji2_2	32685	Urban	NorthSum	100.81	8167	3508	7.98	40	0.00%
5636	PADANG1	kuranji2_3	32686	Urban	NorthSum	66.85	4875	1815	6.75	24	0.00%
5637	PADANG1	kuranji3	32183	Urban	NorthSum	21.18	1833	691	3.35	22	0.00%
5638	PADANG1	liki_pondok1	32741	Urban	NorthSum	62.78	6476	2280	5.66	22	0.00%
5639	PADANG1	liki_pondok2	32742	Urban	NorthSum	84.23	9838	3575	6.8	18	0.00%
5640	PADANG1	liki_pondok3	32743	Urban	NorthSum	57.52	8995	3713	5.11	36	0.00%
5641	PADANG1	lolong1	32124	Urban	NorthSum	106.75	7179	2054	3.35	12	0.00%
5642	PADANG1	lolong2	32125	Urban	NorthSum	249.97	22795	4708	21.41	39	0.00%
5643	PADANG1	lolong3	32126	Urban	NorthSum	158.28	14922	3708	15.78	39	0.00%
5644	PADANG1	lubuk_begalung1	32131	Urban	NorthSum	169.77	14980	3144	4.37	12	0.00%
5645	PADANG1	lubuk_begalung2	32132	Urban	NorthSum	72.3	7158	1587	4.08	12	0.00%
5646	PADANG1	lubuk_begalung3	32133	Urban	NorthSum	85.64	11430	2485	7.18	12	5.00%
5647	PADANG1	m_ps_mahat1	32751	Sub Urban	NorthSum	339.71	31923	9391	18.97	22	5.40%
5648	PADANG1	m_ps_mahat2	32752	Sub Urban	NorthSum	232.56	31595	11810	24.01	36	0.50%
5649	PADANG1	m_ps_mahat3	32753	Sub Urban	NorthSum	388.48	19285	18914	28.48	36	4.10%
5650	PADANG1	m_sedona_hotel1xxx	32813			131.4	12551	5494	2.58	11	0.00%
5651	PADANG1	m_sedona_hotel2xxx	32812			67.72	7971	3070	3.5	12	0.00%
5652	PADANG1	m_sedona_hotel3xxx	32811			69.52	6788	2442	2.75	12	0.00%
5653	PADANG1	pampangan_pdg1	32197	Urban	NorthSum	132.12	11260	2994	11.95	36	0.00%

Traffic Hourly Analysis

Hourly_Traffic

Date 11/24/2009

No.	BSS_Name	BTS_Name	CI	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 24
5630	PADANG1	dos_lubuk_begalung2	32135	2.50	5.08	2.43	2.42	2.59	2.87	3.65	3.30
5631	PADANG1	dos_lubuk_begalung3	32136	2.14	3.01	1.92	3.78	3.87	4.48	5.39	3.80
5632	PADANG1	dos_twi_padang1	32004	1.84	1.21	1.32	0.88	1.38	2.44	1.28	0.70
5633	PADANG1	dos_twi_padang2	32005	5.00	4.85	5.23	4.32	6.39	4.14	4.19	2.76
5634	PADANG1	dos_twi_padang3	32006	2.59	2.84	3.31	2.09	4.38	3.03	2.13	3.02
5635	PADANG1	indarung1	32041	4.30	3.27	2.44	2.10	6.02	6.19	5.75	7.32
5636	PADANG1	indarung2	32042	2.95	4.03	3.35	3.35	3.80	5.40	5.84	4.71
5637	PADANG1	indarung3	32043	2.01	2.38	2.16	2.17	4.55	5.55	5.54	4.32
5638	PADANG1	kuranji1	32181	5.45	4.59	6.12	3.42	6.99	6.38	6.11	5.13
5639	PADANG1	kuranji2	32182	1.50	2.03	0.46	1.33	1.49	2.99	2.33	2.05
5640	PADANG1	kuranji2_1	32684	4.10	5.52	4.38	4.34	10.38	9.60	11.85	9.02
5641	PADANG1	kuranji2_2	32685	3.38	2.90	3.07	4.06	6.05	5.57	5.43	5.08
5642	PADANG1	kuranji2_3	32686	3.10	2.78	2.75	2.99	6.75	5.12	2.93	2.98
5643	PADANG1	kuranji3	32183	0.52	0.59	0.54	1.02	1.50	3.35	2.98	1.55
5644	PADANG1	lik_pondok1	32741	2.31	2.54	2.88	2.73	4.24	5.15	5.88	3.55
5645	PADANG1	lik_pondok2	32742	5.08	5.12	3.25	5.53	4.11	6.80	6.31	4.67
5646	PADANG1	lik_pondok3	32743	5.11	3.94	4.00	4.05	2.79	2.67	4.09	4.95
5647	PADANG1	lolong1	32121	2.40	1.38	3.00	3.20	2.20	2.07	3.35	3.25
5648	PADANG1	lolong2	32122	12.57	17.79	12.72	6.81	13.53	21.41	20.68	16.28
5649	PADANG1	lolong3	32123	7.79	7.60	9.05	5.83	11.87	12.60	15.78	8.37
5650	PADANG1	lubuk_begalung1	32131	3.52	3.25	4.20	1.58	2.11	3.75	4.37	2.37
5651	PADANG1	lubuk_begalung2	32132	3.38	3.42	2.97	2.14	2.85	4.05	3.49	3.76
5652	PADANG1	lubuk_begalung3	32133	5.30	4.38	2.79	2.89	5.33	5.94	7.18	5.70
5653	PADANG1	m_ps_mahat1	32751	18.37	16.71	16.02	13.97	10.19	18.97	15.24	16.56
5654	PADANG1	m_ps_mahat2	32752	10.95	12.33	11.58	10.82	31.40	24.01	29.40	17.43
5655	PADANG1	m_ps_mahat3	32753	23.58	22.09	27.49	17.30	43.48	35.28	35.53	34.66
5656	PADANG1	m_sedona_hotel1xxx	32813	0.48	1.02	1.71	0.87	1.02	1.49	2.33	1.55
5657	PADANG1	m_sedona_hotel2xxx	32812	0.77	1.22	2.15	1.98	1.99	2.08	2.81	2.38
5658	PADANG1	m_sedona_hotel3xxx	32811	2.38	0.50	2.13	1.89	1.41	1.25	2.45	2.43
5659	PADANG1	pampangan_pdg1	32197	6.51	7.17	5.14	6.60	9.60	11.46	11.38	10.27
5660	PADANG1	pampangan_pdg2	32198	2.59	3.24	2.71	3.26	4.59	6.30	6.31	3.85

BIODATA

RAIHAN HASNALI, ST.



Data Pribadi:

Nama : Raihan Hasnali
No. BP : 03175010
Tempat, Tgl lahir : Padang, 29 Mei 1985
Agama : Islam
Alamat : Jln. Kesehatan II No. 4 RT 05 / RW 06
Kel. Kampung Lapai, Kec. Nanggalo
Padang, Sumatera Barat
E-mail : rai.hasnali@yahoo.com
IPK : 3.09

Pendidikan Formal

1. SDN 13 Pasa Pakandangan, Kab. Padang Pariaman
2. SMPN 3 Pakandangan, Kab. Padang Pariaman
3. SMUN 2 2x11 Enam Lingkung, Kab. Padang Pariaman