

BAB V

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis sistem dengan menggunakan spektrum frekuensi 1,25 MHz terhadap kedua sistem selular digital tersebut, dapat disimpulkan bahwa IS-95 CDMA memiliki kapasitas relatif lebih besar dibandingkan sistem GSM-900 yaitu, 1,8 kali jika tidak menggunakan faktor aktifitas suara dan 4,5 kali jika menggunakan faktor aktifitas suara. Sehingga untuk kapasitas setiap sel pada sistem CDMA dapat diperbesar dengan menerapkan sistem aktifitas suara.
2. Sistem IS-95 memiliki keunggulan antara lain:
 - Kapasitas besar karena pita frekuensi yang sama dapat digunakan di semua sel atau sektor
 - Kualitas suara yang baik karena handoff yang lebih halus (smooth) akibat operasi soft handoff
 - Persyaratan daya lebih kecil pada CDMA memungkinkan daya pancar yang kecil yang berarti penghematan baik pada base station maupun pada mobil station (pelanggan)

Dengan sifat-sifat CDMA seperti itu menjadikan teknologi CDMA dapat menggantikan kedudukan GSM-900 baik dari segi sistem maupun dari segi keunggulannya.

3. Teknologi IS-95 CDMA memiliki peluang yang cerah untuk menjadi basis teknologi multiple akses masa depan sesuai dengan pertimbangan kemampuannya didalam menyediakan protokol dan performansi sistem, yang diperlukan oleh sistem komunikasi personal masa depan (FWPC).



DAFTAR PUSTAKA

1. Andrew S. Tanenbaum, " Jaringan Komputer", Edisi Bahasa Indonesia dari Computer Networks Edisi III, 1997
2. Bud Bates, Jay Ranade , "Wireless Networked Communications", Concept, Technology, and Implementation, McGraw-Hill International Edition, 1994
3. Calhoun, George. "Digital Cellular Radio", Norwood, Artech House, Inc, 1988
4. Lee, William C.Y, "Mobile Cellular Telecommunications Analog and Digital Systems", second Edition, Mc Graw-Hill Inc,1995.
5. Lee, William C.Y, "Mobile Communications Design Fundamentals" , Second Edition, John Wiley & Sons Inc, 1993
6. Lee, William C.Y, "Overview of Cellular CDMA", IEEE Transactions on Vehicular Technology, No. 5, Mei 1982
7. Mouly, Michel, dan Pantet, Marie-Bernadette, " The GSM System For Mobile Communications" , Paris, Marie-Bernadette Pantet, Inc, 1992
8. Soedjono Kramadibrata, " Pengenalan CDMA" , The International Event on CDMA Asia-Pasific, Tokyo - Japan, 1997.
9. Viterbi, Andrew J, CDMA , "Principles of Spread Spectrum Communication", Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
10. Wayne Tomasi , " Advanced Electronic Communications Systems "Third Edition, Prentice Hall, Inc, 1994

11., The CDMA Network Engineering Handbook, Qualcomm, November 23, 1992
12., "Understanding CDMA", Telecommunications Research Associates (TRA)
13., The IS-95 CDMA Digital Cellular Communications System, CC1361A-Version 2.1., AT&T Technical education Center



LAMPIRAN I

II.1 Perbandingan antar Metoda-metoda Sistem Spread Spectrum

Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menunjukkan bahwa tiap metoda memiliki kelebihan dan kekurangannya, dan dengan mengetahui ini, dapat mengetahui beberapa kekurangan teknik kombinasi metoda-metoda yang ada.

a). Sistem Direct Sequence/PN (DS)

- **Kelebihan:**

- ✓ Unjuk kerja paling baik terhadap derau dan sebagai antijam
- ✓ Paling susah dideteksi
- ✓ Paling baik melawan multipath

- **Kelemahan :**

- ✓ Membutuhkan kanal pita frekuensi lebar dengan distorsi fasa yang kecil
- ✓ Waktu akuisisi lama
- ✓ Diperlukan kode generator yang cepat
- ✓ Masalah near-far

b). Sistem frekuensi Hopping (FH)

- **Kelebihan:**

- ✓ Jumlah penebaran paling besar
- ✓ Dapat diprogram untuk menghilangkan bagian-bagian spektrum
- ✓ Waktu akuisisi relatif pendek
- ✓ Pengaruh masalah near-far sedikit

- **Kelemahan:**

- ✓ Membutuhkan pembagi frekuensi yang kompleks
- ✓ Tidak berguna untuk mengukur jarak dan kecepatan
- ✓ Memerlukan koreksi kesalahan (error correction)

c). Sistem Time Hopping (TH)

- **Kelebihan:**

- ✓ Efisiensi lebar pita frekuensi tinggi
- ✓ Implementasi lebih sederhana dibanding FH
- ✓ Berguna ketika pemancar dibatasi daya rata-rata, tidak dibatasi daya puncak
- ✓ Masalah near-far dihilangkan dalam suatu sistem terkoordinasi

- **Kelemahan:**

- ✓ Waktu akuisisi lama
- ✓ Diperlukan koreksi kesalahan

IL2. KELEBIHAN DAN KERUGIAN SOFT HANDOFF

a. Kelebihan soft handoff

1. Mengurangi atau menghilangkan efek pingpong, sehingga mengurangi beban pada jaringan yang disebabkan signalling handoff dan komunikasi lebih "smooth" tanpa "click"
2. Tidak memerlukan margin hysteresis, sehingga
 - a. Delay handoff rendah

- b. Pada komunikasi uplink, dapat mencegah interferensi tambahan yang disebabkan dari pada jika handoff dengan margin hysteresis dilakukan
- c. Mengurangi fading margin saat soft handoff, sehingga daya transmit dapat dikurangi

3. Mengurangi probabilitas bloking

b). Kerugian soft handoff

- 1. Overhead kanal trafik/ perlu tambahan resource jaringan
- 2. Lebih kompleks
- 3. Interferensi downlink meningkat, namun interferensi yang terjadi ini sifatnya adalah singkat tergantung dari kecepatan mobil

MULTIPATH

Gelombang radio yang dipancarkan dari base station ke unit bergerak, selain diterima langsung oleh penerima, juga mengalami pantulan oleh lingkungan disekitarnya, misalnya: gunung, bukit, truk, pesawat terbang. Hal ini karena tinggi antena unit bergerak lebih rendah dari sekelilingnya dan panjang gelombang pembawa lebih pendek dari ukuran struktur disekelilingnya.

Fenomena ini menyebabkan sinyal menempuh lebih dari satu lintasan dari pemancar ke penerima dan disebut propagasi multipath. Selain dapat membantu sinyal mencapai penerima yang dituju, propagasi multipath menimbulkan beberapa masalah yang amat mengganggu dalam sistem komunikasi bergerak selular seperti : Delay spread, Rayleigh fading dan Doppler shift

Tx freq. MHz	Komselindo		NMT-450		GSM		PCN	IS-54 (NA-TDMA)	IS-96 (CDMA)	CDMA Komselindo	PCS
	Base	Mobile	NMT-900	Satelindo	Telkomset	Excelcomindo					
Base (down-link)	863 - 883	860 - 880	463 - 487.5	905 - 935	935 - 962.5	962.5 - 990	1805 - 1880	860 - 894	869.70 - 879.33	800.00 - 002.75	1920 - 1950
Mobile (up-link)	824 - 843	835 - 855	453 - 457.5	860 - 900	900 - 907.5	907.5 - 915	1710 - 1765	824 - 870	845.70 - 853.31	035.00 - 037.45	1050 - 1910
Multiple access	FDMA	FDMA	FDMA	TDMA (FDMA)			TDMA (FDMA)	TDMA	CDMA	CDMA	TDMA/TDMA
Duplex method	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD
RF channel BW, kHz	30	30	25	200	200	200	200	30	12.5	12.5	12.5
Traffic channels per RF channel	10 NAMPS	10 NAMPS	12.5	8	8	8	16	3	55 (3 sectors)	55 (3 sectors)	55 (3 sectors)
Total traffic channel	300	300	300	1600	1600	1600	375 x 16	102 x 3	n x 55 (3 sectors)	n x 55 (3 sectors)	n x 55 (3 sectors)
Voice	analog	analog	analog	REL P	REL P	REL P	REL P	VSECP	QCELP	QCELP	CELP
Syabic compander	2.1	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Speech rate, kbps	-	-	-	13	13	13	6.7	8	6.6	6.6	13
Modulation	FM	FDD	FM	GMSK	GMSK	GMSK	GMSK	DQPSK	QPSK	QPSK	QPSK
Peak deviation, kHz	± 12	± 12	± 5	-	-	-	-	-	-	-	-
Channel rate, kbps	-	-	-	270.833	270.833	270.833	270.833	48.6	1.2288 Mcps	1.2288 Mcps	1.2288 Mcps
Control	digital	digital	digital	digital	digital	digital	digital	digital	digital	digital	digital
Modulation	FSK	FSK	FSK	GMSK	GMSK	GMSK	GMSK	DQPSK	QPSK	QPSK	QPSK
Bit waveform	Manchester	Manchester	Manchester	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
Peak deviation, kHz	± 8	± 8	± 3.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Channel rate, kbps	10	10	12	270.833	270.833	270.833	270.833	48.6	1.2288 Mcps	1.2288 Mcps	1.2288 Mcps
Channel coding	BCH	BCH	BT	RS	RS	RS	RS	Convolutional	Convolutional	Convolutional	Convolutional
Base - Mobile	(40,26)	(40,28)	burst	(12,8)	(12,8)	(12,8)	(12,8)	1/2	1/3	1/3	1/3
Mobile - Base	(40,36)	(40,36)	burst	(12,8)	(12,8)	(12,8)	(12,8)	1/2	1/3	1/3	1/3

NOTE :

GMSK : Gaussian Minimum Shift Keying
 DQPSK : Differential Quadrature Phase Shift Keying

REL P : Regular Excited Linear Predictive
 VSELP : Vector-Sum Excited Linear Predictive
 CELP : Code Excited Linear Predictive

CDMA : Code Division Multiple Access
 Mcps : million chips per second
 FDD : Frequency Division Duplexing



konselindo

PT. KOMUNIKASI SELULAR INDONESIA

The Cellular Expert

UPLINK — 64ary WALSH SYMBOL MODULATION

s coming from the interleaver are used to select one of 64 orthogonal Walsh functions as a smission to improve error performance. The index to the Walsh function in the table below is the decimal equivalent of the binary number: $C_5 C_4 C_3 C_2 C_1 C_0$. For example, 00000 is the 01000 is the index to row 16.

	4567	11 8901	1111 2345	1111 6789	2222 0123	2222 4567	2222 8901	3333 2345	3333 6789	4444 0123	4444 4567	4455 8901	5555 2345	5555 6789	6666 0123
0	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101
2	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011
3	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110
4	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111
5	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
6	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100
7	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001
8	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111
9	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
10	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
11	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
12	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000
13	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
14	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
15	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110
16	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111
17	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010
18	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100
19	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001
20	1111	0000	1111	1111	0000	1111	0000	0000	1111	1111	0000	1111	1111	0000	0000
21	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
22	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	0011
23	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	0110
24	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000
25	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
26	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
27	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
28	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000
29	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
30	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	0011
31	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	0110
32	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
33	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010
34	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
35	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001
36	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000
37	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
38	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	0011
39	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	0110
40	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	0000	0000
41	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
42	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
43	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
44	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000
45	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
46	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
47	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110
48	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111
49	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010
50	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
51	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
52	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	0000	1111	0000	0000	1111	0000	0000
53	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
54	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	0011
55	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	0110
56	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111
57	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
58	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
59	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
60	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000
61	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
62	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
63	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110

of 6 Walsh functions is called a power control group. As shown, the input 20 ms interleaved 16 hexets of interleaved bits, gets converted to 96 Walsh functions, or 16 power control groups duration.

DOWNLINK WALSH FUNCTION MODULATION

Each code channel transmitted on downlink is spread with a Walsh function at a fixed chip rate of 1.2288 Mbps to provide orthogonal channelization among all code channels. One of sixty-four time-orthogonal Walsh functions, in the table below, is used. A code channel that is spread using Walsh function i is assigned to code channel number i ($i=0$ to 63 - see the picture).

Position within row	0123	4567	8901	1111	1111	2222	2222	2233	3333	3333	4444	4444	4455	5555	5555	6666
	0123	4567	8901	2345	6789	0123	4567	8901	2345	6789	0123	4567	8901	2345	6789	0123
0	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101
2	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011
3	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110
4	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111
5	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
6	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100
7	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001
8	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111
9	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
10	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
11	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
12	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000
13	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
14	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
15	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110
16	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111
17	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010
18	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	0011	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100
19	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	0110	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001
20	0000	1111	0000	1111	1111	0000	1111	0000	0000	1111	0000	1111	1111	0000	1111	0000
21	0101	1010	0101	1010	1010	0101	1010	0101	0101	1010	0101	1010	1010	0101	1010	0101
22	0011	1100	0011	1100	1100	0011	1100	0011	0011	1100	0011	1100	1100	0011	1100	0011
23	0110	1001	0110	1001	1001	0110	1001	0110	0110	1001	0110	1001	1001	0110	1001	0110
24	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000
25	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101
26	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011
27	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110
28	0000	1111	1111	0000	0000	1111	0000	0000	1111	0000	1111	0000	1111	1111	0000	0000
29	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
30	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
31	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110
32	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
33	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010
34	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
35	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001
36	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111
37	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010
38	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100	0011	1100
39	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001
40	0000	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000
41	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010
42	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
43	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001
44	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	1111	0000	0000
45	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
46	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
47	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110
48	0000	0000	0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	0000	0000	0000	0000
49	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010
50	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	0011	0011	0011	0011	0011	1100	1100	1100	1100
51	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	0110	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001
52	0000	1111	0000	1111	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000	1111	0000
53	0101	1010	0101	1010	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	0101	1010	1010	0101	1010
54	0011	1100	0011	1100	1100	0011	1100	0011	0011	1100	0011	1100	0011	0011	1100	1100
55	0110	1001	0110	1001	1001	0110	1001	0110	0110	1001	0110	1001	0110	1001	0110	1001
56	0000	0000	1111	1111	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	0000	0000	0000	1111	1111
57	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101	0101	0101	1010	1010	1010	1010	0101	0101
58	0011	0011	1100	1100	1100	1100	0011	0011	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100
59	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110	0110	0110	1001	1001	1001	1001	0110	0110
60	0000	1111	1111	0000	0000	1111	1111	0000	1111	0000	0000	1111	0000	1111	1111	0000
61	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101	0101	1010	1010	0101
62	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011	0011	1100	1100	0011
63	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110	0110	1001	1001	0110

Observe, that a power control subchannel is continuously sent on the forward traffic channel every 1.25 ms (800 Hz) by replacing two consecutive 19.2 kbps scrambled data bits.

LAMPIRAN 2: TABEL ERLANG-B

Blocked-Calls-Cleared (Erlang B)

N	A. erlangs												
	B												
	1.0%	1.2%	1.6%	2%	3%	6%	7%	10%	16%	20%	30%	40%	60%
1	.0101	.0121	.0162	.0204	.0309	.0526	.0753	.111	.176	.250	.429	.667	1.00
2	.163	.168	.190	.223	.262	.381	.470	.695	.796	1.00	1.45	2.00	2.73
3	.456	.489	.635	.602	.715	.899	1.06	1.27	1.60	1.93	2.63	3.48	4.69
4	.869	.922	.992	1.09	1.26	1.52	1.75	2.05	2.50	2.95	3.79	4.82	6.60
6	1.36	1.43	1.62	1.66	1.88	2.22	2.60	2.88	3.45	4.01	6.19	6.60	8.44
6	1.91	2.00	2.11	2.28	2.54	2.96	3.30	3.76	4.44	5.11	6.61	6.19	10.4
7	2.60	2.60	2.74	2.94	3.25	3.74	4.14	4.67	5.46	6.23	7.66	9.80	12.4
8	3.13	3.26	3.40	3.63	3.99	4.54	5.00	5.60	6.60	7.37	9.21	11.4	14.3
9	3.78	3.92	4.09	4.34	4.75	5.37	5.88	6.65	7.55	8.52	10.6	13.0	16.3
10	4.46	4.61	4.81	5.08	5.53	6.22	6.78	7.61	8.62	9.68	12.0	14.7	18.3
11	5.16	5.32	5.54	5.84	6.33	7.08	7.69	8.49	9.69	10.9	13.3	16.3	20.3
12	5.88	6.05	6.29	6.61	7.14	7.95	8.61	9.47	10.8	12.0	14.7	18.0	22.2
13	6.61	6.80	7.05	7.40	7.97	8.83	9.54	10.5	11.9	13.2	16.1	19.6	24.2
14	7.35	7.56	7.82	8.20	8.80	9.73	10.5	11.5	13.0	14.4	17.5	21.2	26.2
15	8.11	8.33	8.61	9.01	9.65	10.6	11.4	12.5	14.1	15.6	18.9	22.9	28.2
16	8.89	9.11	9.41	9.83	10.5	11.6	12.4	13.5	15.2	16.8	20.3	24.5	30.2
17	9.65	9.89	10.2	10.7	11.4	12.5	13.4	14.5	16.3	18.0	21.7	25.2	32.2
18	10.4	10.7	11.0	11.5	12.2	13.4	14.3	15.5	17.4	19.2	23.1	27.8	34.2
19	11.2	11.5	11.8	12.3	13.1	14.3	15.3	16.6	18.5	20.4	24.8	29.5	36.2
20	12.0	12.3	12.7	13.2	14.0	15.2	16.3	17.6	19.6	21.6	25.9	31.2	38.2
21	12.8	13.1	13.6	14.0	14.9	16.2	17.3	18.7	20.8	22.8	27.3	32.8	40.2
22	13.7	14.0	14.3	14.9	15.8	17.1	18.2	19.7	21.9	24.1	28.7	34.5	42.1
23	14.6	14.8	15.2	15.8	16.7	18.1	19.2	20.7	23.0	25.3	30.1	36.1	44.1
24	15.3	15.6	16.0	16.6	17.6	19.0	20.2	21.8	24.2	26.5	31.6	37.5	46.1
25	16.1	16.5	16.9	17.5	18.5	20.0	21.2	22.8	25.3	27.7	33.0	39.4	48.1
26	17.0	17.3	17.8	18.4	19.4	20.9	22.2	23.9	26.4	28.9	34.4	41.1	60.1
27	17.8	18.2	18.6	19.3	20.3	21.9	23.2	24.9	27.6	30.2	35.5	42.8	62.1
28	18.6	19.0	19.6	20.2	21.2	22.9	24.2	26.0	28.7	31.4	37.2	44.4	64.1
29	19.5	19.9	20.4	21.0	22.1	23.8	25.2	27.1	29.9	32.6	38.6	46.1	66.1
30	20.3	20.7	21.2	21.9	23.1	24.8	26.2	28.1	31.0	33.8	40.0	47.7	68.1
31	21.2	21.6	22.1	22.8	24.0	25.8	27.2	29.2	32.1	35.1	41.5	49.4	60.1
32	22.0	22.5	23.0	23.7	24.9	26.7	28.2	30.2	33.3	36.3	42.9	51.1	62.1
33	22.9	23.3	23.9	24.6	25.8	27.7	29.3	31.3	34.4	37.5	44.3	52.7	64.1
34	23.8	24.2	24.8	25.5	26.8	28.7	30.3	32.4	35.6	38.8	45.7	54.4	66.1
35	24.6	25.1	25.6	26.4	27.7	29.7	31.3	33.4	36.7	40.0	47.1	56.0	68.1
36	25.5	26.0	26.6	27.3	28.6	30.7	32.3	34.6	37.9	41.2	48.6	57.7	70.1
37	26.4	26.8	27.4	28.1	29.6	31.6	33.3	35.6	39.0	42.4	50.0	59.4	72.1
38	27.3	27.7	28.3	29.2	30.5	32.6	34.4	36.6	40.2	43.7	51.4	61.0	74.1
39	28.1	28.6	29.2	30.1	31.5	33.6	35.4	37.7	41.3	44.9	52.8	62.7	76.1
40	29.0	29.5	30.1	31.0	32.4	34.6	36.4	38.8	42.5	46.1	54.2	64.4	78.1
41	29.9	30.4	31.0	31.9	33.4	35.6	37.4	39.9	43.6	47.4	55.7	66.0	80.1
42	30.8	31.3	31.9	32.8	34.3	36.6	38.4	40.9	44.8	48.6	57.1	67.7	82.1
43	31.7	32.2	32.8	33.8	35.3	37.6	39.5	42.0	45.9	49.9	58.5	69.3	84.1
44	32.5	33.1	33.7	34.7	36.2	38.6	40.5	43.1	47.1	51.1	60.9	71.0	86.1
45	33.4	34.0	34.6	35.6	37.2	39.6	41.5	44.2	48.2	52.3	61.3	72.7	88.1
46	34.3	34.9	35.6	36.6	38.1	40.5	42.6	45.2	49.4	53.6	62.8	74.3	90.1
47	35.2	35.8	36.5	37.5	39.1	41.5	43.6	46.3	50.6	54.8	64.1	76.0	92.1
48	36.1	36.7	37.4	38.4	40.0	42.5	44.6	47.4	51.7	56.0	65.6	77.7	94.1
49	37.0	37.6	38.3	39.3	41.0	43.5	45.7	48.5	52.9	57.3	67.0	79.3	96.1
50	37.9	38.5	39.2	40.3	41.9	44.5	46.7	49.6	54.0	58.5	68.5	81.0	98.1

Blocked-Calls-Cleared
(Erlang B) (Continued)

N	A, Erlangs												
	B												
	1.0%	1.2%	1.5%	2%	3%	5%	7%	10%	15%	20%	30%	40%	60%
51	38.8	39.4	40.1	41.2	42.9	46.6	47.7	60.6	55.2	59.7	69.9	82.7	100.1
52	39.7	40.3	41.0	42.1	43.9	46.5	48.8	61.7	56.3	61.0	71.3	84.3	107.1
53	40.6	41.2	42.0	43.1	44.8	47.5	49.8	62.8	57.5	62.2	72.7	86.0	104.1
54	41.6	42.1	42.9	44.0	45.8	48.5	50.8	63.9	58.7	63.5	74.1	87.6	108.1
55	42.7	43.0	43.8	44.9	46.7	49.5	51.9	65.0	59.8	64.7	75.6	89.3	108.1
56	43.3	43.9	44.7	45.9	47.7	50.6	52.9	66.1	61.0	65.9	77.0	91.0	110.1
57	44.2	44.8	45.7	46.8	48.7	51.6	53.9	67.1	62.1	67.2	78.4	92.6	112.1
58	45.1	45.8	46.6	47.8	49.6	52.6	55.0	68.2	63.3	68.4	79.8	94.3	114.1
59	46.0	46.7	47.5	48.7	50.6	53.6	56.0	69.3	64.6	69.7	81.3	96.0	116.1
60	46.9	47.6	48.4	49.6	51.6	54.6	57.1	70.4	65.8	70.9	82.7	97.6	118.1
61	47.9	48.6	49.4	50.6	52.6	55.6	58.1	71.5	66.8	72.1	84.1	99.3	120.1
62	48.8	49.4	50.3	51.5	53.6	56.6	59.1	72.6	68.0	73.4	85.5	101.0	122.1
63	49.7	50.4	51.2	52.5	54.5	57.6	60.2	73.7	69.1	74.6	87.0	102.6	124.1
64	50.6	51.3	52.2	53.4	55.4	58.6	61.2	74.8	70.3	75.9	88.4	104.3	126.1
65	51.6	52.2	53.1	54.4	56.4	59.6	62.3	75.8	71.4	77.1	89.8	106.0	128.1
66	52.4	53.1	54.0	55.3	57.4	60.6	63.3	76.9	72.6	78.3	91.2	107.6	130.1
67	53.4	54.1	55.0	56.3	58.4	61.6	64.4	78.0	73.8	79.6	92.7	109.3	132.1
68	54.3	55.0	55.9	57.2	59.3	62.6	65.4	79.1	74.9	80.8	94.1	111.0	134.1
69	55.2	55.9	56.9	58.2	60.3	63.7	66.4	80.2	76.1	82.1	95.5	112.6	136.1
70	56.1	56.8	57.8	59.1	61.3	64.7	67.5	81.3	77.3	83.3	96.9	114.3	138.1
71	57.0	57.8	58.7	60.1	62.3	65.7	68.6	82.4	78.4	84.5	98.4	115.9	140.1
72	58.0	58.7	59.7	61.0	63.2	66.7	69.6	83.5	79.6	85.8	99.8	117.4	142.1
73	58.9	59.8	60.6	62.0	64.2	67.7	70.6	84.6	80.8	87.0	101.2	119.3	144.1
74	59.8	60.6	61.6	62.9	65.2	68.7	71.7	85.8	81.9	88.3	102.7	120.9	146.1
75	60.7	61.5	62.5	63.9	66.2	69.7	72.7	86.9	83.1	89.6	104.1	122.6	148.0
76	61.7	62.4	63.4	64.9	67.2	70.8	73.8	88.0	84.2	90.8	105.6	124.3	150.0
77	62.6	63.4	64.4	65.8	68.1	71.8	74.8	89.1	85.4	92.0	106.9	125.9	152.0
78	63.6	64.3	65.3	66.8	69.1	72.8	75.9	90.2	86.6	93.3	108.4	127.6	154.0
79	64.4	65.2	66.3	67.7	70.1	73.8	76.9	91.3	87.7	94.6	109.8	129.3	156.0
80	65.4	66.2	67.2	68.7	71.1	74.8	78.0	92.4	88.9	95.7	111.2	130.9	158.0
81	66.3	67.1	68.2	69.6	72.1	76.8	79.0	93.5	90.1	97.0	112.6	132.6	160.0
82	67.2	68.0	69.1	70.6	73.0	76.9	80.1	94.6	91.2	98.2	114.1	134.3	162.0
83	68.2	69.0	70.1	71.6	74.0	77.9	81.1	95.7	92.4	99.5	115.5	135.9	164.0
84	69.1	69.9	71.0	72.6	75.0	78.9	82.2	96.8	93.6	100.7	116.9	137.6	166.0
85	70.0	70.9	71.9	73.6	76.0	79.9	83.2	97.9	94.7	102.0	118.3	139.3	168.0
86	70.9	71.8	72.9	74.6	77.0	80.9	84.3	99.0	95.9	103.2	119.8	140.9	170.0
87	71.9	72.7	73.8	75.4	78.0	82.0	85.3	100.1	97.1	104.5	121.2	142.6	172.0
88	72.8	73.7	74.8	76.4	78.9	83.0	86.4	101.2	98.2	105.7	122.6	144.3	174.0
89	73.7	74.6	75.7	77.3	79.9	84.0	87.4	102.3	99.4	106.9	124.0	145.9	176.0
90	74.7	75.6	76.7	78.3	80.9	85.0	88.5	103.4	100.6	108.2	125.5	147.6	178.0
91	75.6	76.6	77.6	79.3	81.9	86.0	89.6	104.5	101.7	109.4	126.9	149.3	180.0
92	76.6	77.4	78.6	80.2	82.9	87.1	90.6	105.6	102.9	110.7	128.3	150.9	182.0
93	77.5	78.4	79.6	81.2	83.9	88.1	91.6	106.7	104.1	111.9	129.7	152.6	184.0
94	78.4	79.3	80.5	82.2	84.9	89.1	92.7	107.8	105.3	113.2	131.2	154.3	186.0
95	79.4	80.3	81.5	83.1	85.8	90.1	93.7	108.9	106.4	114.4	132.5	155.9	188.0
96	80.3	81.2	82.4	84.1	86.8	91.1	94.8	109.9	107.6	115.7	134.0	157.6	190.0
97	81.2	82.2	83.4	85.1	87.8	92.2	95.8	110.8	108.8	116.9	135.5	159.3	192.0
98	82.2	83.1	84.3	86.0	88.8	93.2	96.9	111.9	109.9	118.2	136.9	160.9	194.0
99	83.1	84.1	85.3	87.0	89.8	94.2	97.9	113.0	111.1	119.4	138.3	162.6	196.0
100	84.1	85.0	86.2	88.0	90.8	95.2	99.0	114.1	112.3	120.6	139.7	164.3	198.0

Blocked-Calls-Cleared
(Erlang B) (Continued)

N	A, erlangs												
	B												
	1.0%	1.2%	1.5%	2%	3%	5%	7%	10%	15%	20%	30%	40%	50%
102	85.9	86.9	88.1	89.9	92.6	97.3	101.1	106.3	114.6	123.1	142.6	161.6	202.0
104	87.8	88.8	90.1	91.9	94.8	99.3	103.2	108.5	116.9	126.8	146.4	170.9	206.0
106	89.7	90.7	92.0	93.8	96.7	101.4	105.3	110.7	119.3	128.1	148.3	174.2	210.0
108	91.6	92.6	93.9	95.7	98.7	103.4	107.4	112.9	121.6	130.6	151.1	177.6	214.0
110	93.5	94.5	95.8	97.7	100.7	105.6	109.6	116.1	124.0	133.1	154.0	180.9	218.0
112	95.4	96.4	97.7	99.6	102.7	107.6	111.7	117.3	126.3	135.6	156.9	184.2	222.0
114	97.3	98.3	99.7	101.6	104.7	109.6	113.8	119.5	128.6	138.1	159.7	187.8	226.0
116	99.2	100.2	101.6	103.6	106.7	111.7	116.9	121.7	131.0	140.6	162.6	190.9	230.0
118	101.1	102.1	103.5	105.6	108.7	113.7	118.0	123.9	133.3	143.1	165.4	194.2	234.0
120	103.0	104.0	105.4	107.4	110.7	115.6	120.1	126.1	135.7	145.6	168.3	197.8	238.0
122	104.9	105.9	107.4	109.4	112.6	117.6	122.2	128.3	138.0	148.1	171.1	200.9	242.0
124	106.8	107.9	109.3	111.3	114.6	119.6	124.4	130.6	140.3	150.6	174.0	204.2	246.0
126	108.7	109.8	111.2	113.3	116.6	121.9	126.8	132.7	142.7	153.0	176.8	207.6	250.0
128	110.6	111.7	113.2	115.2	118.6	124.0	128.6	134.9	145.0	155.6	179.7	210.9	254.0
130	112.6	113.6	115.1	117.2	120.6	126.1	130.7	137.1	147.4	158.0	182.6	214.2	258.0
132	114.4	115.5	117.0	119.1	122.6	128.1	132.8	139.3	149.7	160.6	185.4	217.6	262.0
134	116.3	117.4	119.0	121.1	124.6	130.2	134.9	141.6	152.0	163.0	188.3	220.9	266.0
136	118.2	119.4	120.9	123.1	126.6	132.3	137.1	143.7	154.4	165.6	191.1	224.2	270.0
138	120.1	121.3	122.8	125.0	128.6	134.3	139.2	146.3	157.7	169.0	194.0	227.6	274.0
140	122.0	123.2	124.8	127.0	130.6	136.4	141.3	148.1	159.1	170.5	196.8	230.9	278.0
142	123.9	125.1	126.7	128.9	132.6	138.4	143.4	150.3	161.4	173.0	199.7	234.2	282.0
144	125.8	127.0	128.6	130.9	134.6	140.6	145.6	152.6	163.8	175.6	202.6	237.6	286.0
146	127.7	129.0	130.6	132.9	136.6	142.6	147.7	154.7	166.1	178.0	205.4	240.6	290.0
148	129.7	130.9	132.5	134.8	138.6	144.6	149.8	156.9	168.5	180.6	208.2	244.2	294.0
150	131.6	132.8	134.5	136.8	140.6	146.7	151.9	159.1	170.8	183.0	211.1	247.6	298.0
152	133.6	134.8	136.4	138.8	142.6	148.8	154.0	161.3	173.1	185.6	214.0	250.9	302.0
154	135.4	136.7	138.4	140.7	144.6	150.8	156.2	163.6	175.6	188.0	216.8	254.2	306.0
156	137.3	138.6	140.3	142.7	146.6	152.9	158.3	165.7	177.8	190.6	219.7	257.6	310.0
158	139.2	140.5	142.3	144.7	148.6	155.0	160.4	167.9	180.2	193.0	222.6	260.9	314.0
160	141.2	142.5	144.2	146.6	150.6	157.0	162.6	170.2	182.6	195.5	225.4	264.2	318.0
162	143.1	144.4	146.1	148.6	152.7	159.1	164.7	172.4	184.9	198.0	228.2	267.6	322.0
164	145.0	146.3	148.1	150.6	154.7	161.2	166.8	174.6	187.2	200.4	231.1	270.9	326.0
166	146.9	148.3	150.0	152.6	156.7	163.3	168.9	176.8	189.6	202.9	233.9	274.2	330.0
168	148.9	150.2	152.0	154.6	158.7	165.3	171.0	179.0	191.9	205.4	236.8	277.6	334.0
170	150.8	152.1	153.9	156.6	160.7	167.4	173.2	181.2	194.2	207.9	239.7	280.9	338.0
172	152.7	154.1	155.9	158.6	162.7	169.5	175.3	183.4	196.6	210.4	242.6	284.2	342.0
174	154.6	156.0	157.8	160.4	164.7	171.5	177.4	185.6	198.9	212.9	245.4	287.6	346.0
176	156.6	158.0	159.8	162.4	166.7	173.6	179.6	187.8	201.3	215.4	248.2	290.9	350.0
178	158.6	159.9	161.8	164.4	168.7	175.7	181.7	190.0	203.6	217.9	251.1	294.2	354.0
180	160.4	161.8	163.7	166.4	170.7	177.8	183.8	192.2	205.0	220.4	253.9	297.6	358.0
182	162.3	163.8	165.7	168.3	172.8	179.8	185.9	194.4	208.3	222.9	256.8	300.9	362.0
184	164.3	165.7	167.6	170.3	174.8	181.9	188.1	196.6	210.7	225.4	259.6	304.2	366.0
186	166.2	167.7	169.6	172.3	176.8	184.0	190.2	198.9	213.0	227.9	262.5	307.5	370.0
188	168.1	169.6	171.5	174.3	178.8	186.1	192.3	201.1	215.4	230.4	265.4	310.9	374.0
190	170.1	171.6	173.5	176.3	180.8	188.1	194.5	203.3	217.7	232.9	268.2	314.2	378.0
192	172.0	173.6	175.4	178.2	182.8	190.2	196.6	205.5	220.1	235.4	271.1	317.5	382.0
194	173.9	175.4	177.4	180.2	184.8	192.3	198.7	207.7	222.4	237.9	273.9	320.9	386.0
196	175.9	177.4	179.4	182.2	186.9	194.4	200.8	209.9	224.8	240.4	276.8	324.2	390.0
198	177.8	179.3	181.3	184.2	188.9	196.4	203.0	212.1	227.1	242.9	279.6	327.6	394.0
200	179.7	181.3	183.3	186.2	190.9	198.5	205.1	214.3	229.4	245.4	282.5	330.9	398.0

DATA PRIBADI PENULIS

Nama : Rully Nugraha

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/Tgl. Lahir : Jakarta, 29 Oktober 1975

Alamat : Jl Lembah Palem IX Blok J3/12, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

Agama : Kristen

Pendidikan : 1. TK YPI, Pulogadung, Jakarta Timur
Tamat tahun 1982

2. SD Negri 03 Pagi, Pondok Kelapa, Jakarta Timur
Tamat tahun 1988

3. SMP Negri 213, Perumnas Klender, Jakarta Timur
Tamat tahun 1991

4. SMA Negri 91, Pondok Kelapa, Jakarta Timur
Tamat tahun 1994

5. Universitas Darma Persada, Fak. Teknik, Jurusan Elektro
Telekomunikasi, Jl Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur
Tamat tahun 1999