

Journal of Informatics and Telecommunication Engineering

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>

Perancangan Link Komunikasi Jaringan Akses Seluler Untuk Aplikasi Cdma 2000-1x Di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat

Designing Communication Link Cellular Access Network For Cdma Applications 2000-1x In Kabupaten Bima, West Nusa Tenggara

Syarifah Muthia Putri*

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding author: E-mail : syarifahmuthiaputri@gmail.com

Abstrak

Pemerataan pembangunan di seluruh wilayah Indonesia dilakukan pada bidang pendidikan, transportasi, tenaga listrik, pengairan, air bersih, dan juga telekomunikasi. Telekomunikasi saat ini sudah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat. Perancangan link komunikasi jaringan akses seluler untuk aplikasi CDMA 2000-1x di kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat diharapkan dapat menjadi referensi untuk pembangunan telekomunikasi pada wilayah urban, sub urban, dan rural. Berdasarkan data di kabupaten Bima diperlukan 12 sel pada daerah urban dengan OBQ 403.66 kbps/km², 4 sel pada wilayah sub urban dengan OBQ 427.87 kbps/km², dan 1 sel pada wilayah rural dengan OBQ 411.67 kbps/km².

Kata Kunci : CDMA, OBQ, Jaringan Nirkabel

Abstract

Equality of development in Indonesia is must be done in the fields of education, transportation, electric power, irrigation, clean water, and also telecommunications. Nowadays, telecommunications is a primary need for the community. The design of a mobile access network communication link for CDMA 2000-1x applications in Bima, West Nusa Tenggara is expected to be a reference for telecommunication development in urban, sub-urban and rural areas. Based on data in Bima district, 12 cell in urban area with OBQ of 403.66 kbps / km², 4 cell in sub-urban area with OBQ 427.87 kbps / km², and 1 cell in rural area with OBQ 411.67 kbps / km².

Keywords : CDMA, OBQ, Wireless

How to Cite: Putri, S.M. 2017, Perancangan Link Komunikasi Jaringan Akses Seluler Untuk Aplikasi Cdma 2000-1x Di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat , *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 1(1) :42-46.

PENDAHULUAN

Kabupaten Bima merupakan salah satu daerah otonom di Provinsi Nusa Tenggara Barat, terletak di ujung timur dari Pulau Sumbawa bersebelahan dengan Kota Bima (pecahan dari Kota Bima). Secara geografis Kabupaten Bima berada pada posisi 117°40"-119°10" Bujur Timur dan 70°30" Lintang Selatan. Dalam upaya

pemerataan pembangunan di seluruh wilayah tanah air, pembangunan daerah dan kawasan yang kurang berkembang, seperti di daerah terpencil, perlu ditingkatkan sebagai perwujudan Wawasan Nusantara. Maka perlu diadakannya pembangunan daerah Kabupaten Bima untuk meningkatkan sarana dan prasarana kota tersebut.

Pembangunan yang harus dilakukan yaitu pembangunan pada bidang transportasi, tenaga listrik, pengairan, air bersih, dan telekomunikasi. Meskipun telah meningkat, ketersediaan prasarana dasar daerah Nusa Tenggara Barat belum memenuhi kebutuhan ataupun tuntutan kualitas pelayanan yang terus meningkat. Posisi dan peranannya yang penting ini didukung oleh letaknya yang strategis. Kabupaten Bima menjadi kota jangkar yang menghubungkan antara kawasan Indonesia bagian barat (Jawa) dengan Sulawesi dan kepulauan-kepulauan Indonesia Timur lainnya. Disamping itu Pemerintah Kabupaten Bima akan memberikan berbagai insentif bagi investor yang menanamkan modalnya berupa kemudahan perijinan, dan penyediaan sarana pendukung.

Perancangan jaringan CDMA dibutuhkan untuk membangun sebuah jaringan agar dapat memaksimalkan dan menjadikan jaringan CDMA lebih efektif. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain adalah pertumbuhan user, topografi wilayah, demografi penduduk dan lainnya yang dianggap cukup menjadi penentu dalam perancangan jaringan. Sebelum mengimplementasikan jaringan diterapkan di wilayah dengan data-data yang diketahui sebagai berikut :

Tabel 1. Keadaan Penduduk Kabupaten Bima

Tahun	2010	2009
Jumlah Pria (jiwa)	218.280	205.202
Jumlah Wanita (jiwa)	220.242	215.005
Total (jiwa)	438.522	420.207
Pertumbuhan Penduduk (%)	1	-

Kepadatan (jiwa/Km ²)	Penduduk	640,9	595,24
--------------------------------------	----------	-------	--------

Tabel 2. Kelompok Usia Produktif di Kabupaten Bima

Usia Kelompok (Tahun)	2008		2009		2010	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
0 - 14	136.700	33,55	144.400	34,36	147.295	33,58
15 - 64	243.777	59,83	247.890	58,99	253.086	57,71
65 +	26.978	6,62	27.917	6,65	38.141	8,71

Tabel 3. Pendapatan Per Kapita tiap Bulan

kabupaten	2010	2009
Bima	4.820.000	3.373.653

Jadi pendapatan per kapita tiap tahunnya adalah sebesar :

$$12 \text{ bulan} \times \text{Rp } 4.820.000,- = \text{Rp } 57.840.000,-$$

Tabel 4. Data kependudukan

Usia	% dari populasi	Income per kapita > Rp. 57 juta per tahun
0 - 14 th	15%	36%
15 - 55 th	75%	90%
55 keatas	10%	55%

Kabupaten Bima terletak di bagian Timur Pulau Sumbawa Propinsi Nusa Tenggara Barat, dengan posisi $117^{\circ}40' - 119^{\circ}10'$ Bujur Timur dan $70^{\circ}30'$ Lintang Selatan. Secara Administratif Kabupaten Bima terdiri dari 18 kecamatan dengan 168 desa/kelurahan yang tersebar di wilayah Kabupaten Bima yang luasnya 4.374,65 km² atau 22,5% dari total luas propinsi NTB (Nusa Tenggara Barat). Sedangkan topografi (kondisi geografi) area tersebut bisa dipetakan sebagai berikut:

Tabel 5. Fotografi (kondisi Geografi)

Daerah Rural/ Daerah III	Daerah Urban/ Daerah I
Daerah Sub Urban/ Daerah II	

Sehingga diperoleh pemetaan Kabupaten Bima sebagai berikut :



Gambar 1. Pemetaan Kabupaten Bima

Jika hanya diambil **88 Km²** (sebesar 2% dari luas sesungguhnya) maka jumlah populasi yang ada adalah = $2\% \times 253.086 = 5.062$ jiwa sehingga tidak sampai ratusan ribu jiwa. Diperkirakan ada 30% pengguna CDMA 2000-1X adalah sebesar = $30\% \times 253.086 = 75.926$ jiwa.

Sehingga diperoleh informasi awal yang diperkirakan :

Daerah Sub Urban	: 20 km ² ,
jumlah penduduk	: 84.362 jiwa
Daerah Urban	: 61 km ² ,
jumlah penduduk	: 84.362 jiwa
Daerah Rural	: 7 km ² ,
jumlah penduduk	: <u>84.362 jiwa</u>
	253.086 jiwa

Jenis layanan yang akan diberikan adalah layanan suara (12,2 kbps) dan data kecepatan maksimum 144 kbps (untuk data), dimana asumsi trafik suara 70% dari total trafik sedangkan sisanya adalah trafik data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

User usia produktif = $57,71\% \times$ populasi total

$$= 0,5771 \times 438.522$$

$$= 235.071 \text{ jiwa}$$

User dengan pendapatan per kapita > 57 juta per tahun

$$= 90\% \times \text{user usia produktif}$$

$$= 0,9 \times 235.071 \text{ jiwa}$$

$$= 227.763 \text{ jiwa}$$

Kita asumsikan jumlah diatas sebagai jumlah pelanggan CDMA 2000-1x di Th.2010 = **227.763 jiwa**.

Perancangan dibawah dilakukan dengan asumsi :

1. Hanya usia 15-55 tahun yang memiliki handset CDMA 2000-1x. Selain itu dianggap tidak memberikan trafik.

2. Distribusi market pada daerah perencanaan adalah sebagai berikut

Urban : 52%

Sub Urban : 20%

Rural : 18%

3. Presentase pengguna layanan suara dan data : layanan suara 70% dan layanan data 30%
4. Factor pertumbuhan pelanggan asumsi: 0.3

Berdasarkan hasil asumsi diatas didapatkan estimasi jumlah pelanggan untuk beberapa tahun kedepan yaitu :

U1 = 59.217 pelanggan, dengan pelanggan CDMA 2000 1X 2.960

U2 = 76.982 pelanggan, dengan pelanggan CDMA 2000 1X 60.045

U3 = 100.076 pelanggan, dengan pelanggan CDMA 2000 1X 97.073

Klasifikasi layanan yang akan digunakan pada teknologi yang terdapat pada CDMA 2000-1x dapat dilihat pada tabel :

Tabel 6. Bit Rate User Tiap Layanan

Net User Bit Rate		
Service Type	Uplink (Kbps)	Downlink (Kbps)
Voice	12.2	12.2
Data	144	144

Tabel 7. Tingkat Penetrasi Layanan Tiap Daerah

Penetration Rates (%)			
Service Type	Urban	Suburban	Rural
Voice	70	70	70
Data	30	30	30

Tabel 8. Busy Hour Call Attempt (BHCA)

Busy Hour Call Attempt (BHCA)			
Service Type	Urban	Suburban	Rural
Voice	0.9	0.8	0.4
Data	0.1	0.05	0.03

Tabel 9. Durasi Panggilan

Call duration			
Service Type	Urban	Suburban	Rural
Voice	60	60	60
Data	300	300	300

Tabel 10. Faktor Aktivasi

Activity factor		
service type	uplink (kbps)	downlink (kbps)
Voice	0.5	0.5
Data	1	1

Untuk menentukan total kebutuhan trafik yang dibutuhkan tiap daerah, maka haruslah di tentukan parameter-parameter yang dapat menentukan jumlah

bit dan trafik yang akan muncul pada tiap daerah.

$$OBQ = \sigma \times p \times d \times BHCA \times BW$$

Dimana :

Σ : kepadatan pelanggan potensial dalam suatu daerah [user/km²]

p : penetrasi pengguna tiap layanan

d : lama panggilan efektif [s]

BHCA : Busy Hour Call Attempt [call/s]

BW : bandwidth tiap layanan [Kbps]

Jumlah sel yang diperlukan dapat dicari dengan persamaan :

$$\text{Jumlah sel} = \frac{\text{LuasAreaPelayanan}}{\text{LuasCakupanSelUMTS}}$$

Luas cakupan sel yang berbentuk heksagonal dapat ditentukan dengan persamaan di bawah ini : **Luas sel = 2.6 . r²** Dimana r adalah radius sel. Apabila luas cakupan sel diketahui maka dapat pula ditentukan radius sel yang digunakan. Sehingga diperoleh OBQ pada tiap daerah, yaitu :

- Daerah I (Urban) = 403,66 Kbps/km²
- Daerah II (Sub Urban) = 427,87 Kbps/km²
- Daerah III (Rural) = 411,67 Kbps/km²

Cell Dimensioning

$$\begin{aligned} \text{Luas cakupan satu sel} \\ = \frac{\text{kapasitas informasi tiap sel}}{\text{Offered Bit Quantity (OBQ)}} \end{aligned}$$

- Daerah I (Urban) = 12 sel

- Daerah II (Sub Urban) = 4 sel

- Daerah III (Rural) = 1 sel

Perhitungan *path loss* maksimum pada daerah ini akan menggunakan model Cost 231 Walfisch-Ikegami, sehingga diperoleh :

Path Loss pada Transmitter

- Daerah I (Urban) = 111,76 dB
- Daerah II (Sub Urban) = 106,96 dB

- Daerah III (Rural) = 124,72 dB

Path Loss pada Receiver

- Daerah I (Urban) = - 20,56 dBm
- Daerah II (Sub Urban) = - 25,29 dBm
- Daerah III (Rural) = -7,81 dBm

Prediksi jumlah pelanggan layanan CDMA 2000 1X sampai dengan tahun 2013 di kabupaten Bima adalah 97.073 pelanggan.

Tabel 11. Hasil perencanaan jaringan radio

Variabel	I	II	III
Luas daerah (km ²)	Urban	Suburban	Rural
Luas daerah (km ²)	61	20	7
Kepadatan pelanggan (user/ km ²)	827	1.456	2.496
OBQ (kbps/ km ²)	403,66	427,87	411,67
Luas sel (km ² /sel)	4,95	4,67	4,85
Jumlah sel	12	4	1
Jari-jari sel (km)	1,38	1,34	1,37

BTS Daerah I

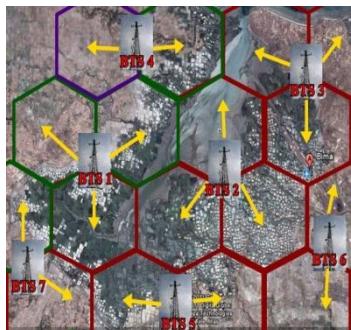
→ BTS 2, BTS 3, BTS 5 dan BTS 6

BTS Daerah II

→ BTS 1 dan BTS 7

BTS Daerah III

→ BTS 4



Gambar 2. Pendimensian Sel

Keterangan :

Sel untuk Daerah Urban / Daerah I

Sel untuk Daerah Sub Urban / Daerah II

Sel untuk Daerah Rural / Daerah III

SIMPULAN

Perancangan ini dapat dijadikan referensi untuk membangun link komunikasi jaringan akses seluler untuk aplikasi CDMA 2000-1X di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Behrouz A. Forouzan, "TCP/IP Protocol Suite", Fourth Edition
 Nauman, A, & Maqsood, M. "System Design and Performance Evaluation of High Altitude Platform : Link Budget and Power Budget", IEEE Conference Publications, 2017
 Rappaport, T. "Wireless Communication", Prentice Hall, 2002
 Stallings, W. "Wireless Communication and Networks", Prentice Hall, 2002