

PERENCANAAN PENEMPATAN NODE B PADA JARINGAN WCDMA (WIDEBAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS) DI KECAMATAN LIMAPULUH KOTA PEKANBARU

Renno Nikki Wijaya¹, Fitri Amillia², Liliana³

¹ Mahasiswa UIN SUSKA RIAU, Jurusan Teknik Elektro

² UIN SUSKA RIAU

³ UIN SUSKA RIAU

punyaeno@gmail.com¹, fitriamillia77@gmail.com², lili_fst@yahoo.co.id³

Abstrak

Industri komunikasi wireless telah memasuki fase generasi ketiga (3G). Kebutuhan masyarakat komunikasi nirkabel di Pekanbaru meningkat, terutama pada daerah perkotaan yang dikenal dengan pusat bisnis. Peningkatan Layanan teknologi berupa mms, video conference, video streaming dan koneksi internet dengan kecepatan tinggi sangat dibutuhkan. Kendala yang dihadapi belum semua wilayah ter-cover sinyal jaringan WCDMA, seperti Kecamatan Limapuluh. Oleh karena itu diperlukan penelitian ini. Pembahasan tentang perhitungan perencanaan jumlah node B berupa jumlah sinyal carrier dalam satu sel, jumlah total kanal trafik pelanggan per sel, kapasitas total bit informasi per sel, dan jumlah sel dan perhitungan radio link berupa perhitungan link budget dari arah downlink dan uplink, analisa penempatan node B menghasilkan area cakupan yang optimal. Hasil akhir dari penelitian ini adalah jumlah node B sebanyak 2 dengan radius sel sebesar 1040 m² dan di visualisasikan cakupan wilayah dalam bentuk heksagonal pada peta berskala 1 : 10.000 dengan jumlah sel sebanyak 2 sel.

Kata Kunci : Node B, Sel, WCDMA

1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat akan komunikasi nirkabel di Pekanbaru meningkat dengan begitu pesatnya, terutama pada daerah perkotaan yang dikenal dengan pusat bisnis. Sejalan dengan perkembangan teknologi seluler, maka para pengguna mobile communication tidak hanya membutuhkan layanan dalam bentuk suara saja, tetapi juga layanan tambahan lainnya seperti data, trafik, video, dan kemampuan akses internet dengan laju data yang tinggi.

Industri komunikasi nirkabel telah memasuki fase generasi ketiga (3G) yaitu Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). Universal Mobil Telecommunication System merupakan suatu evolusi dari [Global System for Mobile Communications](#) (GSM), dimana interface radionya adalah WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), mampu melayani transmisi data dengan kecepatan yang lebih tinggi dengan laju data mencapai 2000Kbps.

Daerah cakupan pelayanan pada sistem komunikasi seluler jaringan seluler GSM sebenarnya sudah sangat meluas dan begitu juga untuk jaringan akses data dengan menggunakan jaringan WCDMA. Namun masih adanya kendala lainnya yang belum semuanya ter-cover sinyal, seperti pada daerah kota Pekanbaru yang tidak keseluruhan wilayah Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru mendapatkan pelayanan telekomunikasi seluler jaringan WCDMA.

Oleh karena masih adanya wilayah yang belum semuanya ter-cover sinyal, maka perlunya operator telepon seluler menambah dan membangun beberapa Node B agar wilayah-wilayah tersebut ter-cover sinyal dan mendapatkan pelayanan jaringan WCDMA. Oleh karena itu diperlukan penelitian ini, tujuannya merancang perencanaan penempatan Node B jaringan WCDMA pada daerah kecamatan Limapuluh kota Pekanbaru.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut ini :

1. Studi literatur
Studi literatur ini dilakukan dengan cara mempelajari makalah, paper, buku, dan informasi dari situs-situs internet.
2. Pengumpulan data dan informasi
Pengumpulan data dan informasi berdasarkan pada operator Telkomsel, ITU (International Telecommunication Union) dan juga dari kantor camat Limapuluh kota Pekanbaru.
3. Analisis penempatan jaringan WCDMA di Pekanbaru
Berdasarkan dengan data Telkomsel, data-data dari kantor camat Limapuluh kota Pekanbaru dan juga dari ITU (International Telecommunication Union).
4. Pengambilan kesimpulan
Penarikan kesimpulan dilakukan dengan melihat hasil desain sistem WCDMA tersebut.

3. Hasil dan Analisa

Pada bagian ini, target yang akan dicapai adalah memvisualisasikan cakupan wilayah dalam bentuk heksagonal. Hasil dari visualisasi cakupan wilayah tersebut didapat berdasarkan perhitungan dari perencanaan kapasitas, perencanaan jumlah Node B, dan link budget.

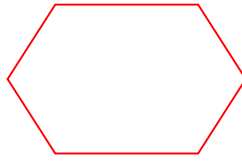
3.1. Spesifikasi Hasil Perhitungan

Tabel 1. Spesifikasi Hasil Perhitungan Parameter Perencanaan Kapasitas, Perencanaan Jumlah Node B, dan RadioLink

| No. | Parameter Perancangan | Hasil Penghitungan |
|----------------------------------|---|--|
| Perencanaan Kapasitas | | |
| 1. | Prediksi jumlah pelanggan | 2.514 user |
| 2. | Bandwidth | Voice = 12,2 Kbps Data = 144 Kbps |
| 3. | Kepadatan pengguna potensial | 67 user/Km ² |
| 4. | Kebutuhan trafik (OBQ) | 1.469.542 Kbit/hour/Km ² = 408 Kbps/km ² |
| Perencanaan Jumlah Node B | | |
| 1. | Jumlah sinyal carrier dalam satu sel | 3 carrier/sel |
| 2. | Jumlah total kanal trafik pelanggan per sel | 24 channel/sel |
| 3. | Kapasitas total bit informasi per sel | 384 Kbit/sel |
| 4. | Luas cakupan sel | 0,94 Km ² /sel |
| 5. | Jumlah sel | 2 sel |
| 6. | Radius sel | 1,04 Km = 1040 m |
| Radio Link | | |
| 1. | Maximum mobile Tx power (dBm) | 0.125 W = 20,9691 dBm |
| 2. | Maximum Node B Tx power (dBm) | 43 dBm |
| 3. | Frequency | 1940 MHz (Up Link) 2130 MHz (Down Link) |
| 4. | Effective isotropic radiated power | 17,9691 dBm (Reverse Link Budget) 58 dBm (Forward Link Budget) |
| 5. | Received signal code power | -75,64 dBm |
| 6. | Path loss | 130,94 dB (Reverse Link Budget) 136,20 dB (Forward Link Budget) |

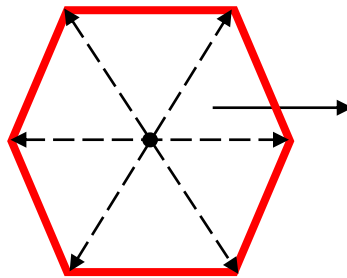
3.2. Tahap Penentuan Sel Awal

Langkah pertama yang dilakukan dalam penentuan sel awal adalah dengan meletakkan sel tersebut sesuai dengan titik koordinat peta dengan skala pada peta 1 : 10.000, dengan asumsi 1 cm pada peta sama dengan 10.000 cm atau 100 m atau 0,1 km dalam keadaan yang sebenarnya dilapangan. Proses pembentukan sel awal dimodelkan pada gambar 1 berikut :



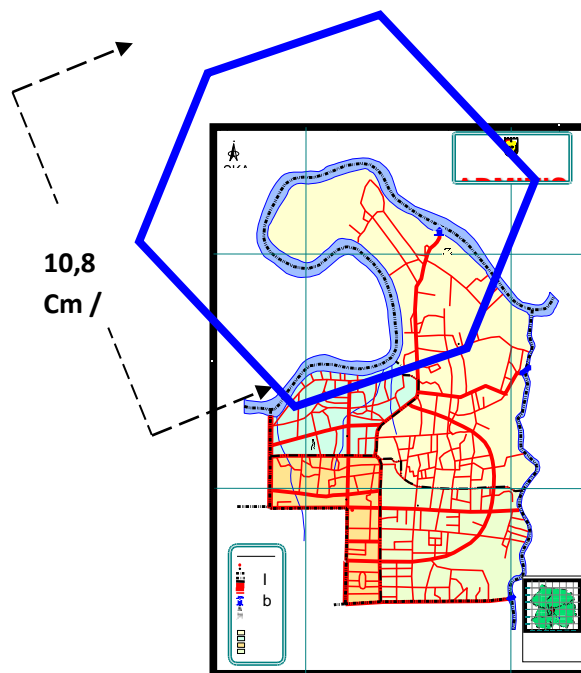
Gambar 1. Gambar model sel awal

Banyaknya jumlah sel yang ditampilkan pada peta adalah sebanyak 2 sel, dengan radius sel adalah 1040 m² radius sel diilustrasikan seperti pada gambar 2 berikut :



Radius sel pada keadaan sebenarnya yaitu 1,04 Km atau 1040 meter dan diasumsikan pada peta adalah 10,4 cm

Gambar 2. radius sel



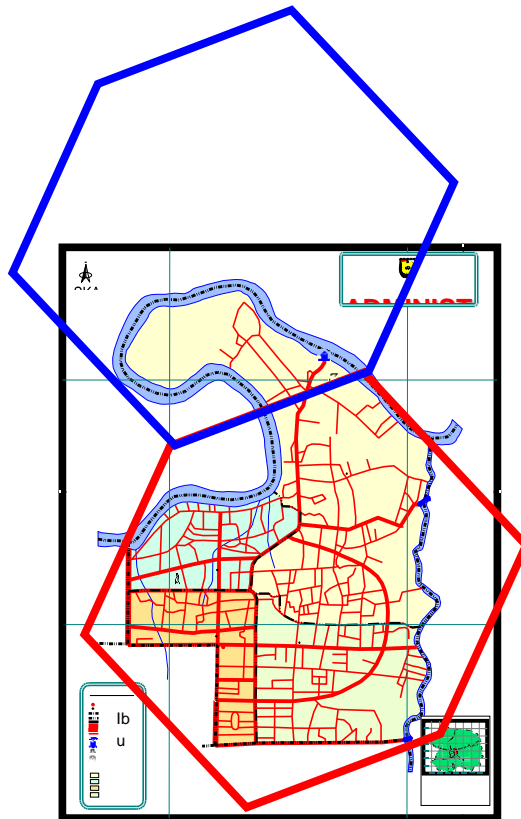
Gambar 3. Gambar Pembentukan sel awal

3.3. Hasil Perancangan sel

Hasil dari perhitungan parameter-parameter yang ditunjukkan pada tabel 1 di implementasikan dalam bentuk sel heksagonal pada peta daerah Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru berskala 1 : 10.000 dititik koordinat 0°33' BT-32,7'-101°28'22,9' BT. Hasil dari pembentukan sel ditunjukkan pada gambar 4.8 dibawah.

Dari gambar 4 di ketahui bahwa Kecamatan Limapuluh memiliki kelurahan sebanyak 4 kelurahan yang memiliki jumlah penduduk sebanyak 31.374 jiwa dengan luas wilayah 4,04 Km². Dari 4 kelurahan tersebut, yang paling banyak membutuhkan Node B adalah pada kelurahan Tanjung Rhu yaitu sebanyak 2 Node B karena memiliki luas wilayah yang besar dan populasi penduduk yang banyak. Sedangkan 3 kelurahan yang

lainnya hanya membutuhkan 1 Node B yang yang mana Node B tersebut terletak pada kelurahan Tanjung Rhu.



Gambar 4. Peta Hasil Visualisasi BTS

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa, perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dalam Perencanaan Penempatan Node B pada Jaringan WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) di Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan jumlah Node B untuk Kecamatan Limapuluh kota Pekanbaru adalah sebanyak 2 Node B dengan radius sebesar 1040 m².
2. Ketinggian antena pemancar adalah 50 meter, dengan daya pancar reverse 17,9691 dBm dan forward 58dBm. Kuat sinyal pancar adalah -69,64 dBm dan nilai pathloss reverse adalah 132,61 dB dan forward adalah 134,26 dB.
3. Hasil akhir dari Perencanaan Penempatan Node B pada Jaringan WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) di Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru adalah memvisualisasikan cakupan wilayah dalam bentuk heksagonal pada peta berskala 1 : 10.000 dengan jumlah sel sebanyak 2 sel.

Referensi

- [1] Dodi, Fahmi, dkk, "Perencanaan Penempatan Base Station WCDMA di Denpasar", Journal UII, SNATI, 2009.
- [2] Herlinawati, "Penentuan Cakupan dan Kapasitas Sel Jaringan Universal Mobile Telecommunication system (UMTS)", PROSIDING, 2008, 20 :310-322.
- [3] Lukman, "Pendimensian Jaringan layanan UMTS di Surabaya", 2007.
- [4] Indra, surjati dkk, "Analisis Perhitungan Link Budget Indoor Enetration Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) Dan High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) Pada Area Pondok Indah", 2008.
- [5] SC03_13 ITU-R M.1308 , "Evolution of land mobile systems towards IMT-2000".