

# Perencanaan Penambahan Base Tranciever Station (Bts) Jaringan Gsm Pt. Telkomsel Pada Wilayah Konawe Utara

Afiat Rizki Hamzah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Elektro,<sup>2</sup>Fakultas Teknik<sup>3</sup>Universitas Halu Oleo

E-mail: [afiatrizkihamzah@gmail.com](mailto:afiatrizkihamzah@gmail.com)

**Abstract** — Global System for Mobile Communication (GSM) is a digital mobile telecommunications system which is implemented by PT. Telkomsel in Kendari. In the GSM system, there are two frequency bands, namely for the uplink direction using the frequencies 890-915 MHz and downlink directions that use the 935-960 MHz frequency. By looking at a topographical map of the Langgikima and the surrounding area, the planned base stations will be installed in areas Langgikima, by searching a location where the terrain is highest at 55 meters above sea level, the height of the base stations are planned at 42 meters. By looking at social conditions Langgikima geographical districts as the administrative center of North Konawe, the BTS uses sectorized antenna with two sectors. Working frequency allocation for sector 1 are: Uplink and Downlink = 900.80 MHz = 945.80 MHz, 2 sectors are: Uplink and Downlink = 901.80 MHz = 946.80 MHz. The coverage area of base stations, is expected to reach Langgikima and surrounding districts. Radius for each sector is 10.7 Km.

**Keyword** — GSM, BTS, uplink, downlink, sectorized

**Abstrak** — Global System for mobile Communication (GSM) merupakan sistem telekomunikasi seluler digital yang diimplementasikan PT. Telkomsel di Kendari. Dalam sistem jaringan GSM, terdapat dua band frekuensi yaitu untuk arah *uplink* yang menggunakan frekuensi 890-915 MHz dan arah *downlink* yang menggunakan frekuensi 935-960 MHz. Dengan melihat peta topografi dari kecamatan Langgikima dan daerah sekitarnya, maka direncanakan BTS akan dipasang di daerah Langgikima, dengan mencari lokasi dengan dataran yang paling tinggi yaitu 55 meter di atas permukaan laut, tinggi dari BTS yang direncanakan yaitu 42 meter. Dengan melihat kondisi sosial geografis kecamatan Langgikima sebagai pusat pemerintahan dari Kabupaten Konawe Utara, maka BTS ini menggunakan antena *sectorized* dengan dua sektor. Alokasi frekuensi kerja untuk sektor 1 adalah : Uplink = 900.80 MHz dan Downlink = 945.80 MHz, sektor 2 adalah : Uplink = 901.80 MHz dan Downlink = 946.80 MHz. Adapun cakupan wilayah BTS, diharapkan akan menjangkau kecamatan Langgikima dan sekitarnya. Radius untuk masing-masing sektor adalah 10,7 Km.

**Kata Kunci** — BTS, downlink, Global System for mobile Communication (GSM), sectorized, uplink

## I. PENDAHULUAN

Sistem telekomunikasi bergerak seluler merupakan salah satu wujud dari teknologi telekomunikasi yang terus berkembang dengan menyediakan layanan-layanan baru yang sangat memudahkan pengguna dalam melakukan komunikasi. Salah satu sistem yang mampu menyediakan layanan tersebut adalah sistem komunikasi bergerak, yaitu GSM (*Global System for Mobile Communication*).

GSM atau sistem komunikasi bergerak seluler adalah sistem komunikasi yang didasarkan pada teknologi seluler digital, dengan SIM sebagai identitas pelanggan. Dengan fasilitas pendukung ini pelanggan dapat bergerak secara bebas di dalam area layanan jaringan tersebut tanpa mengalami pemutusan panggilan dan mempunyai kemampuan untuk *roaming* internasional.

PT. Telkomsel Kendari salah satu perusahaan yang bergerak bidang telekomunikasi yang dimana perusahaan ini berdiri sejak tahun 1995 ini di miliki oleh PT. Telkom Indonesia. Dengan berdirinya perusahaan ini di Kendari maka akan membuat persaingan di bidang telekomunikasi. Hal ini membuat jaringan komunikasi yang ada bertambah mengingat bertambahnya tingkat pengguna perangkat Handphone di Kendari, dimana masa kini kalangan masyarakat lebih tertarik pada internetan dan komunikasi.

Kebutuhan masyarakat akan komunikasi semakin meningkat dan menuntut suatu pelayanan komunikasi dengan mutu yang tinggi, dan kecepatan dalam menyampaikan informasi serta kapasitas pelayanan yang luas. Perkembangan telekomunikasi di Indonesia sudah semakin pesat, baik dari segi teknologi yang digunakan maupun dari jenis pelayanan yang diberikan.

Masyarakat sangat menginginkan kemudahan dalam melakukan panggilan telepon. Di bidang bisnis, kecepatan, ketepatan dan keandalan sistem telekomunikasi merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting dalam hal informasi berbentuk suara.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin berkembang sekaligus memenuhi keterbatasan yang dimiliki oleh jaringan telepon tetap, maka dikembangkanlah sistem jaringan telepon seluler, yang diharapkan tidak hanya melayani daerah-daerah perkotaan melainkan juga daerah pedesaan yang jauh dari pusat pemerintahan.

Setiap jaringan komunikasi bergerak seluler membutuhkan perencanaan sel dengan tujuan untuk dapat memenuhi kebutuhan pencakupan sel yang ditunjukkan oleh jumlah base station, dimana diusahakan seminimal mungkin tetapi dapat memenuhi kapasitas trafik yang dibutuhkan.

Perencanaan Penentuan Letak BTS ini mencakup dua aspek yaitu ditinjau dari segi coverage dan dari segi trafik. Perencanaan penanganan beban trafik meliputi prediksi jumlah pelanggan pada setiap sel, dimana dengan pertimbangan beban trafik yang diperlukan oleh pelanggan dan beban trafik yang dapat ditangani dalam sel, dapat diperoleh jumlah sel yang diperlukan untuk mengatasi beban trafik yang diperlukan oleh pelanggan.

Berdasarkan uraian tersebut penulis melakukan penelitian ini dengan mengambil judul “Perencanaan Penambahan Base Transceiver Station (BTS) Jaringan GSM PT.Telkomsel Pada Wilayah Konawe Utara”

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Prinsip Dasar GSM

Sel pada jaringan GSM adalah suatu area kecil yang melayani proses *transmit* dan *receive* pada sistem komunikasi. Gabungan dari beberapa sel akan membentuk suatu *coverage* (cakupan) yang luas yang disebut dengan cakupan seluler. Secara teori, cakupan seluler tersebut terdiri dari beberapa gabungan sel yang berbentuk *haksagonal*.

Tetapi pada kenyataannya cakupan seluler tersebut terdiri dari beberapa sel yang bentuknya bervariasi (tidak beraturan), tergantung pada perencanaan pembangunan yang dipengaruhi oleh keadaan geografis dan luas *coverage* (cakupan) yang diinginkan.

Bentuk sel dibagi atas dua jenis, yaitu:

#### 1. Sel Omni

Dibentuk dari antena omni yang memancar ke segala arah. Pada suatu sel omni, *co-channel interference* akan diterima dari semua sel yang menggunakan kanal yang di-“*setting*” sama.

#### 2. Sel Sektor

Dibentuk oleh antena *directional* yang memancar dengan sudut tertentu. Jenis *cell site* ini digunakan pada daerah dengan latar belakang geografisnya untuk *cell site* dengan cakupan lebih kecil dan sangat ekonomis dalam melakukan *re-use spectrum frequency*. Jenis *cell site* sektorisasi ini akan menghasilkan performansi jaringan lebih baik dan pemakaian spektrum lebih efisien.

### B. Alokasi Frekuensi GSM

Sebagai *interface* radio antara *Mobile Station* (MS) dengan *Base Transceiver Station* (BTS) di dalam jaringan GSM menggunakan *band* frekuensi 900 MHz dan DCS pada *band* 1800 MHz dengan sistem *Multiple Access* gabungan FDMA/TDMA.

Di dalam jaringan GSM, terdapat dua *band* frekuensi, yaitu :

1. Arah *Uplink*, yaitu dari *Mobile Station* menuju *Base Station*
2. Arah *Downlink*, yaitu dari *Base Station* menuju *Mobile Station*

Spasi frekuensi *carrier* untuk GSM dan DCS adalah 200 KHz yang terdiri atas 8 kanal trafik. Setiap frekuensi *carrier* digunakan untuk membawa delapan *physical GSM channel* dimana informasi/data dipancarkan atau diterima di dalam urutan waktu (*time sequence*/TDMA).

#### 1. GSM 900

Lebar *band* frekuensi untuk GSM 900 adalah 25 MHz yang dibagi menjadi 124 pasang frekuensi *carrier*

ARFCN (*Absolute Radio Frequency Channel Number*), spasi dupleks 45 MHz. Adapun *band* frekuensi untuk GSM 900 yaitu :

1. Arah *Uplink*, dengan *range* frekuensi 890 – 915 MHz  
 $F_{up}(n) = (890 + 0,2 \times n)$  MHz, dimana  
 $ARFCN 1 \leq n \leq 124$
2. Arah *Downlink*, dengan *range* frekuensi 935 – 960 MHz  
 $F_{down}(n) = f_{up}(n) + 45$  MHz

#### 2. DCS 1800

Lebar *band* frekuensi untuk DCS 1800 adalah 75 MHz yang dibagi menjadi 374 pasang frekuensi *carrier* ARFCN (*Absolute Radio Frequency Channel Number*), spasi dupleks 95 MHz. Adapun *band* frekuensi untuk DCS 1800 yaitu :

1. Arah *Uplink*, dengan *range* frekuensi 1710 – 1785 MHz  
 $F_{up}(n) = (1710,20 + 0,20 \times (n - 512))$  MHz, dimana  
 $ARFCN 512 \leq n \leq 885$
2. Arah *Downlink*, dengan *range* frekuensi 1805 – 1880 MHz  
 $F_{down}(n) = f_{up}(n) + 95$  MHz.

### C. Dasar Perencanaan GSM

Dalam merencanakan jaringan seluler, banyak hal yang perlu diperhatikan. Dengan menganut pola metode perencanaan GSM yang dikembangkan di berbagai tempat berdasarkan paket dari *International Telecommunication Union* (ITU), maka garis besar tahap perencanaan sistem GSM adalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan jumlah trafik
- b. Penentuan jumlah kanal
- c. Penentuan LOS (*Line Of Sight*)
- d. Penentuan letak, radius, cakupan BTS
- e. Penentuan frekuensi kanal
- f. Penomoran

Di samping itu, dengan memperhatikan kriteria-kriteria dalam perencanaan suatu sistem GSM yaitu :

- a. Kualitas pelayanan
- b. Efisiensi dalam pemakaian spektrum frekuensi
- c. Seekonomis mungkin
- d. Fasilitas khusus

Sistem diusahakan memiliki beberapa fasilitas khusus, seperti *call waiting*, *roaming* otomatis, dan lain-lain.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Tahapan Penelitian

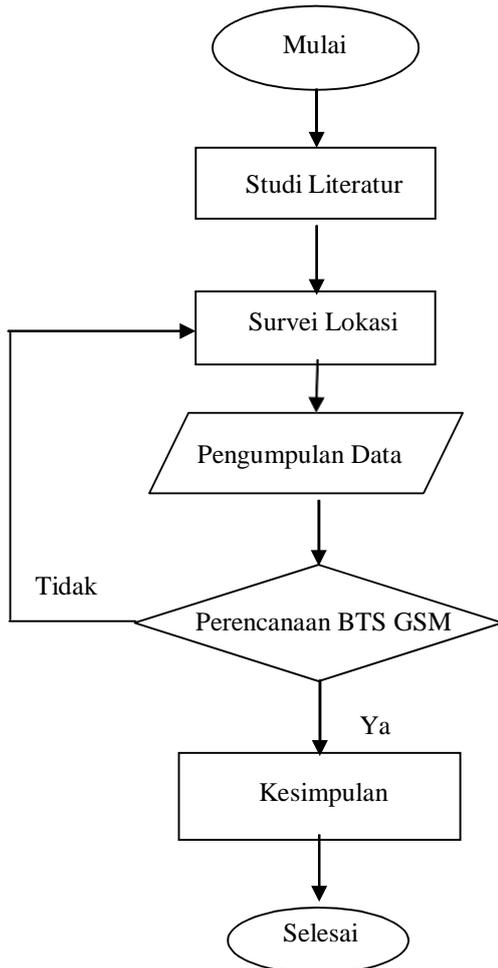
Langkah-langkah dalam melakukan penelitian PLTM ini adalah sebagai berikut

1. Melakukan kajian pustaka; berupa studi literatur sebagai dasar dalam mempelajari dan memahami secara teori tentang sistem dari Perencanaan Penambahan BTS untuk Jaringan GSM.
2. Mengumpulkan data primer dan data sekunder dari BTS Kecamatan Langgikima berupa data jumlah

trafik, jumlah kanal, frekuensi kanal, LOS, konfigurasi network, dan penomoran.

3. Menganalisis hasil dan pembahasan; dengan melakukan perhitungan jumlah trafik, jumlah kanal, frekuensi kanal, LOS, konfigurasi network, dan penomoran.
4. Menyimpulkan hasil sebagai hasil evaluasi.

#### B. Flowchart Penelitian



Gambar 2 Flowchart Penelitian

### IV. ANALISA DAN PERHITUNGAN DATA

#### A. Keadaan Wilayah

Kabupaten Konawe Utara secara geografis terletak pada bagian utara.

Letak astronomisnya melintang dari utara ke selatan antara  $02^{\circ}97'$  dan  $03^{\circ}86'$  lintang selatan dan antara  $120^{\circ}41'16''$  dan membujur dari barat ke timur antara  $121^{\circ}49'$  dan  $121^{\circ}49'$  bujur timur.

Luas wilayah Kabupaten Konawe Utara adalah  $5.033,39 \text{ Km}^2$  atau  $503.339 \text{ Ha}$  <sup>(3)</sup>. Pada tahun 2014 secara administrasi pemerintahan Kabupaten Konawe Utara terbagi menjadi 10 kecamatan, terdiri dari 133 desa, dan 3

Unit Pemukiman Transmigrasi (UPT). kecamatan langgikima yang memiliki 7 desa dan 1 kelurahan, memiliki jumlah penduduk yaitu 4.654 jiwa.

#### B. Keadaan Penduduk

PDRB perkapita penduduk Konawe Utara meningkat, pada tahun 2013 PDRB perkapita Kabupaten Konawe Utara hanya sebesar Rp. 2.040.835,62, meningkat menjadi Rp. 2.435.077,89 pada tahun 2014. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa daerah Konawe Utara, khususnya pada wilayah Langgikima cukup potensial untuk mendapatkan pelayanan penambahan jaringan GSM.

#### C. Penentuan Jumlah Pelanggan dan Perhitungan Trafik

Dengan menggunakan estimasi jumlah penduduk Langgikima dan Konawe terhadap jumlah pelanggan PSTN di Konawe, didapatkan jumlah pelanggan PSTN pada wilayah Langgikima sebanyak 240 pelanggan. Jika dihubungkan dengan perkiraan perusahaan seluler yang menyatakan bahwa 10 % pelanggan PSTN adalah pelanggan GSM, maka dapat diperkirakan bahwa jumlah pelanggan GSM yang direncanakan untuk wilayah Langgikima Kabupaten Konawe Utara sebanyak 24 pelanggan.

Untuk menghitung besarnya trafik pada daerah Langgikima Kabupaten Konawe Utara dapat diketahui dengan cara :

Diketahui : Jumlah Pelanggan adalah 24 pelanggan  
*Mean Holding Time* (MHT) untuk telepon seluler 100 detik/call

$$\begin{aligned}
 \text{Dari persamaan (2.1) diperoleh kepadatan trafik :} \\
 A &= (\text{Jumlah call} \times \text{Holding time rata-rata}) / 3600 \\
 &= (24 \times 100) / 3600 \\
 &= 0,67 \text{ Erlang}
 \end{aligned}$$

#### D. Penentuan Jumlah Kanal

Berdasarkan kepadatan trafik yang diperoleh pada bagian 4.3 di atas, maka distribusi jumlah pelanggan BTS dapat ditentukan dengan menggunakan *Blocking Probability* sebesar 2%, serta dengan bantuan tabel formula B Erlang yang terdapat pada lampiran B, akan diperoleh jumlah kanal yang diperlukan pada BTS Langgikima yaitu sebanyak 3 kanal. Sementara itu, sesuai dengan desain sistem GSM, penentuan jumlah kanal sudah ditetapkan bahwa setiap 1 frekuensi carrier (1 TRx) jumlah kanal trafik sebanyak 7 kanal dan kanal kontrol sebanyak 1 kanal. Dengan demikian, maka sebenarnya area Langgikima sudah dapat di-cover atau dilayani dengan menggunakan 1 TRx saja.

Akan tetapi, dengan pertimbangan bahwa Kec. Langgikima masih memiliki beberapa desa yang belum terjangkau jaringan seluler, maka direncanakan BTS Langgikima menggunakan 2 TRx dengan 14 kanal trafik dan 2 kanal kontrol, sehingga trafik maksimum yang dapat dilayani yaitu sebesar 8,2 Erlang.

#### E. Penentuan LOS (Line Of Sight)

1. Redaman Ruang Bebas (a0).

##### Untuk area penerima I :

Frekuensi carrier yang digunakan adalah 900 MHz dengan jarak 8,65 Km, maka besar redaman ruang

bebas ( $a_0$ ) untuk area penerima I dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a_0 &= 32,4 + 20 \log d + 20 \log f_c \\ &= 32,4 + 20 \log 8,65 + 20 \log 900 \\ &= 110,22 \text{ dB} \end{aligned}$$

Untuk area penerima II :

Frekuensi carrier yang digunakan adalah 900 MHz dengan jarak 6,25 Km, maka besar redaman ruang bebas ( $a_0$ ) untuk area penerima II dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a_0 &= 32,4 + 20 \log d + 20 \log f_c \\ &= 32,4 + 20 \log 6,25 + 20 \log 900 \\ &= 107,4 \text{ dB} \end{aligned}$$

## 2. Redaman *feeder* ( $a_1$ )

Jenis kabel yang digunakan adalah tipe LCF 1-1/4 dengan redaman 3 dB/100.

Tinggi antena pada BTS yang direncanakan di Langgikima = 42 meter.

Panjang *feeder* pada BTS yang direncanakan di Langgikima = 52 meter, sehingga :

Redaman *feeder* pada BTS yang direncanakan di Langgikima :

$$\begin{aligned} a_1 &= \text{Panjang } \textit{feeder} \times \text{redaman jenis kabel} \\ &= 52 \times 0,03 = 1,56 \text{ dB} \end{aligned}$$

## 3. Redaman Peralatan ( $a_b$ )

Redaman peralatan ( $a_b$ ) pada sistem yang dipakai sebesar 3 dB.

## 4. Redaman penghalang ( $a_z$ )

Dari data profil dapat disimpulkan bahwa kondisi lintasan tersebut LOS, maka besar redaman penghalang ( $a_z$ ) adalah 0 dB.

## 5. Cadangan *fading* ( $a_f$ )

Besarnya cadangan *fading* ( $a_f$ ) yang ditambahkan pada perhitungan untuk mengatasi terjadinya *fading* diasumsikan sebesar 28 dB.

## 6. Penguatan antena (GT)

Antena yang digunakan pada BTS Langgikima yang direncanakan di Langgikima adalah antena *sectorized* merk Kathrein tipe panel 60° dengan penguatan GT = 18 dB. Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa *gain* antena untuk tipe panel 60° lebih besar daripada tipe panel 120°, dan jika menggunakan sudut arahan 120° ada beberapa area yang tidak memerlukan pelayanan jaringan GSM juga ikut ter-*cover*.

## 7. Redaman total ( $a_t$ )

Redaman total ( $a_t$ ) adalah jumlah redaman yang dialami sinyal selama dalam perambatannya sebagai berikut :

Untuk area penerima I :

$$\begin{aligned} a_t &= a_0 + a_1 + a_b + a_z + a_f - G_t \\ &= 110,22 + 1,56 + 3 + 0 + 28 - 18 \\ &= 124,78 \text{ dB} \end{aligned}$$

Untuk area penerima II :

$$\begin{aligned} a_t &= a_0 + a_1 + a_b + a_z + a_f - G_t \\ &= 107,4 + 1,56 + 3 + 0 + 28 - 18 \\ &= 121,96 \text{ dB} \end{aligned}$$

## 8. Daya pancar ( $n_T$ )

Daya pancar ( $n_T$ ) dari BTS Langgikima adalah 20 Watt = 43,01 dBm

## 9. Power Receiver ( $n_R$ )

Untuk area penerima I adalah :

$$\begin{aligned} n_R &= n_T - a_t \\ &= 124,78 \text{ di bawah } 43,01 \text{ dBm} \\ &= - 81,77 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Untuk area penerima II adalah :

$$\begin{aligned} n_R &= n_T - a_t \\ &= 121,96 \text{ di bawah } 43,01 \text{ dBm} \\ &= - 78,95 \text{ dBm} \end{aligned}$$

## F. Penentuan Letak, Radius, dan Jumlah BTS

### 1. Penentuan Letak BTS

Secara teoritis, maka didapatkan bahwa pada BTS Langgikima hanya dibutuhkan 1 TRx saja untuk dapat menangani trafik, tetapi berdasarkan keadaan wilayah yang dapat dilihat pada peta wilayah Langgikima, terdapat satu sektor lagi yang membutuhkan pelayanan jaringan GSM yaitu jalur jalan menuju Sulawesi Tengah. Dari pertimbangan diatas, maka direncanakan BTS Langgikima ini terdiri atas 2 sektor yaitu sektor 1 ke arah Timur (sudut arahan 70°) untuk melayani Kec. Langgikima dan sekitarnya serta jalur hubungan ke Kab. Morowali, dan sektor 2 ke arah selatan (sudut arahan 190°) untuk melayani jalur hubungan ke desa Lameruru dan desa Wiwirano yang merupakan lintas propinsi menuju Palu.

### 2. Penentuan Radius BTS

Dalam menentukan radius pelayanan yang ingin dicapai, dapat dilihat dari peta topografi dari wilayah Langgikima. Dengan melihat keadaan wilayah dan daerah yang mempunyai tingkat kepadatan penduduk yang lebih tinggi, maka ditentukan sektor 1 dan 2 radius yang direncanakan adalah sekitar 10 Km.

### 3. Penentuan Jumlah BTS

Berdasarkan jumlah kanal yang diperlukan yaitu sebanyak 14 kanal suara dan 2 kanal kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa untuk kota Langgikima dan sekitarnya hanya dibutuhkan 1 BTS untuk dapat melayani trafik pada wilayah Konawe Utara ini. Berhubung baik di Konawe maupun Konawe Utara tidak terdapat *tower* PT. Telkom, maka direncanakan untuk membangun *tower* sendiri di Langgikima.

## G. Penentuan Radius dan Cakupan BTS

Maka perhitungan tersebut dapat dilakukan sebagai berikut dengan parameter-parameter yang diketahui :

Kondisi Lokasi	: Suburban
Jenis Antena BTS	: Sectorized
Merk Antena BTS	: Kathrein
Gain Antena (GT)	: 18 dBi
Loss <i>Feeder</i> ( $a_1$ )	: 3dB/100m

Panjang Feeder	: 52 meter
Loss Combiner	: 3 dB
Tinggi Tower (h1)	: 42 meter
Tinggi Antena MS (h2)	: 1,5 meter
Frekuensi Kerja (fc)	: 900 MHz
Threshold Power	: -104 dBm
Net Margin	: 10 dB
Tinggi Gedung (hr)	: 15 meter
Lebar Jalan (w)	: 5 meter
Daya Pancar (PT)	: 20 watt

#### H. Konfigurasi Network

Terdapat dua alternatif untuk konfigurasi network pada perencanaan BTS Langgikima di Kabupaten Konawe Utara. Alternatif yang pertama yaitu : dari Telkom Kendari dihubungkan ke BTS Langgikima dengan menggunakan mini link Telkomsel. Alternatif yang kedua, yaitu : dari BTS Konawe Utara dan Konawe dihubungkan ke BTS Langgikima dengan menggunakan mini link Telkomsel.

#### I. Penentuan Frekuensi Kanal

BTS Langgikima menggunakan sistem GSM 900 MHz dan frekuensi kanal yang digunakan oleh Telkomsel adalah dari kanal 51-87.

Catatan :

Untuk mendapatkan frekuensi *Uplink* dan *Downlink* dari tabel di atas adalah:

1. Frekuensi *Uplink* = (Nomor kanal x 0,02) MHz + 890 MHz
2. Frekuensi *Downlink* = (Nomor kanal x 0,02) MHz + 935 MHz

#### J. Penomoran

Sistem penomoran yang akan digunakan dalam perencanaan jaringan GSM area Langgikima dan sekitarnya adalah sebagai berikut :

Kode akses sentral 0852

Kode HLR 418

Nomor pelanggan : X1X2X3X4

Sehingga nomor lengkap : 0852 418X1X2X3X4

## V. PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Daerah pelayanan jaringan GSM PT. Telkomsel pada wilayah Konawe Utara meliputi kota Langgikima dan sekitarnya. Jumlah penduduknya yaitu 57.077 jiwa dan pendapatan per kapita kabupaten Konawe Utara adalah Rp. 2.040.835,62.

Spesifikasi BTS yang direncanakan adalah :

Tinggi antena 42 meter.

Pemilihan tinggi antena 42 meter berdasarkan pertimbangan bahwa tinggi antena tersebut paling sesuai untuk radius yang direncanakan yaitu sekitar 10 km. Panjang *feeder* 52 meter.

Jenis antena *sectorized* dengan sudut pengarah antena 60°

Pemilihan tipe panel 60° disebabkan pertimbangan bahwa *gain* antena untuk tipe panel 60° lebih besar daripada tipe panel 120°, dan jika menggunakan sudut arah 120° ada beberapa area yang tidak memerlukan pelayanan juga ikut ter-cover.

Dari hasil perhitungan 002C diperoleh besarnya trafik pada wilayah Langgikima yaitu 0,67 Erlang. Dengan bantuan tabel B Erlang, diperoleh jumlah kanal trafik pada wilayah Langgikima adalah sebanyak 3 kanal trafik. Akan tetapi, dengan pertimbangan bahwa kota Langgikima adalah salah daerah pendapatan terbesar Kabupaten Konawe Utara, maka direncanakan BTS Langgikima menggunakan 2 TRx (14 kanal trafik dan 2 kanal kontrol), dengan pertimbangan bahwa kota Langgikima akan berkembang pesat di masa yang akan datang. Dengan demikian, BTS Langgikima dapat melayani trafik maksimum sebesar 8,2 Erlang.

BTS Langgikima menggunakan antena *sectorized* dengan 2 sektor yaitu sektor 1 ke arah timur (sudut arah 70°) untuk melayani kota Langgikima dan sekitarnya serta jalur hubungan ke kota Palu, sektor 2 ke arah selatan (sudut arah 190°) untuk melayani jalur hubungan ke beberapa Kecamatan dan Kabupaten Konawe.

Adapun frekuensi kerja yang direncanakan adalah sebagai berikut :

Sektor 1 : *Uplink* = 900.80 MHz dan *Downlink* = 945.80 MHz

Sektor 2 : *Uplink* = 901.80 MHz dan *Downlink* = 946.80 MHz

Daya pancar dan radius cakupan yang dihasilkan masing-masing sektor adalah :

sektor 1 daya pancar 20 watt dan radius 10,7 km

sektor 2 daya pancar 20 watt dan radius 10,7 km

Sehingga luas keseluruhan wilayah pelayanan yang dapat dilayani dalam perencanaan GSM PT.TELKOMSEL pada wilayah Langgikima Utara adalah 119,84 km<sup>2</sup>.

#### B. Saran

Trafik pada wilayah Konawe Utara sangat kecil, sehingga sebenarnya hanya diperlukan 1 TRx untuk dapat melayani trafik. Untuk itu, dapat digunakan antena *omnidirectional*, tetapi dengan pola pancarannya yang ke segala arah menyebabkan ada beberapa daerah yang tidak perlu mendapat pelayanan ikut ter-cover, misalnya daerah hutan dan laut. Oleh sebab itu, maka dipilih antena *directional* dengan 2 sektor dengan pertimbangan bahwa kota Langgikima sebagai ibukota Kabupaten Konawe Utara akan cepat berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. 2015, *Statistik Daerah Kabupaten Konawe Utara 2015*, Katalog BPS : 1101002.7410
- [2] Febriyanti. 2004. *Perencanaan BTS Sabilambo Dalam Rangka Perluasan Jaringan GSM Telkomsel Tahun 2004*. Kolaka. Universitas Hasanuddin
- [3] Nauman, Nien Khamsawarni, Ir., *Komunikasi Seluler*, Universitas Hasanuddin, Makassar, Januari 2004.
- [4] PT. Telkom, *Global System for Mobile Communication (GSM)*, Divisi Pelatihan, Bandung, 1995.