

**ANALISIS PERENCANAAN *CELL SITE* UNTUK JARINGAN
GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (GSM)
DI DESA MAK KAWING KALIMANTAN BARAT**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro

Universitas Darma Persada

oleh:

BAYU CAPRIYANTO

04210005



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2010

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERENCANAAN CELL SITE UNTUK JARINGAN
GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (GSM)
DI DESA MAK KAWING KALIMANTAN BARAT**

Oleh:

BAYU CAPRIYANTO

04210005

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Teknik Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro

Universitas Darma Persada

Disahkan Oleh :



Ir. Nani Suryani, MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Eri Suherman, MT
Pembimbing Tugas Akhir



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2010

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah Ini :

NAMA : BAYU CAPRIYANTO

NIM : 04210005

JURUSAN : ELEKTRO

FAKULTAS : TEKNIK

UNIVERSITAS : DARMA PERSADA

JUDUL TUGAS AKHIR : **ANALISIS PERENCANAAN *CELL SITE*
UNTUK JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR
MOBILE COMMUNICATION (GSM)* DI DESA
MAK KAWING KALIMANTAN BARAT**

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir Eri Suherman, MT tidak merupakan hasil jiplakan skripsi sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya dan isi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Juni 2010

METERAI
TEMPEL

7C05AAAF 3087366 9

6000 DJP

BAYU CAPRIYANTO

NIM. 04210005

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :

“ ANALISIS PERENCANAAN *CELL SITE* GSM DI DESA MAK KAWING KALIMANTAN BARAT ”

Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan bimbingan, saran, maupun doa dari berbagai pihak. Oleh karenanya dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini diantaranya :

1. Kedua orang tua tercinta saya, Papa dan Mama yang tak pernah ada kata menyerah memberikan harapan dan dorongan semangat serta lantunan do'a, dukungan moril dan materil, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua adik tersayang yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil serta do'a. Tanpa kalian saya tak bearti apa-apa, ucapan terima kasih tidaklah cukup sebagai balasan,
3. Bapak Ir. Herman Noer Rahman, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

4. Ibu Ir. Nani Suryani, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
5. Bapak Ir. Eri Suherman, MT yang telah banyak memberikan pengarahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT yang telah banyak memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dra. Nurhasannah, MT selaku pembimbing akademik angkatan 2004.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
9. Keluarga besar PT GSBM yang telah memberikan kesempatan kerja dan mendapatkan data – data pendukung, untuk semua team Kalimantan, team Jatim, team Batam, team Jabotabek.
10. Yuliant Setyo Adi yang telah memberikan banyak pengetahuan selama penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga besar PT Pas Aditama yang telah memberikan pengalaman kerja di bidang telekomunikasi.
12. Linschu... dimanapun, kapanpun dan sampai kapanpun ku tetap mencintaimu.
13. Teman-teman angkatan 2004 My friend (Azis, Sahrul, Ardi, Denis, Riki, Dian, Patar, Mansyah dan semuanya tanpa terkecuali) yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
14. Teman-teman Teknik yang lain (Hamid, Riko, Ayub, Widi. dan semua tanpa terkecuali) yang telah memberi masukan bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.

15. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga semua bantuan yang tidak ternilai itu, akan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Dalam penyusunan skripsi ini Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penulisan ini. Penulis berharap agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan rekan-rekan mahasiswa yang lain.

Jakarta, Juni 2010

Penulis

BAYU CAPRIYANTO



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR		i
DAFTAR ISI		iv
DAFTAR GAMBAR		vii
DAFTAR TABEL		viii
DAFTAR SINGKATAN		xi
ABSTRAK		x
BAB I	PENDAHULUAN	
	1.1 Latar belakang	1
	1.2 Tujuan Penulisan	2
	1.3 Batasan permasalahan	2
	1.4 Metodologi Penulisan	2
	1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	Sistem Komunikasi Seluler	
	2.1 Pengertian Komunikasi Seluler	4
	2.2 Konsep Sistem Telepon Seluler	8
	2.2.1 Sel	8
	2.2.2 <i>Frekuensi Reuse</i>	11
	2.2.3 <i>Hand off</i>	13

2.2.4	Pembelahan sel.....	14
2.3	Konsep <i>multiple acces</i>	16
2.3.1	FDMA.....	16
2.3.2	TDMA.....	17
2.3.3	CDMA.....	18
2.4	Sistem seluler GSM.....	18
2.4.1	Arsitektur GSM.....	19
2.4.2	<i>Mobile station</i>	19
2.4.3	<i>Base station subsystem</i>	20
2.4.4	<i>Network subsystem</i>	21
2.5	Alokasi frekuensi.....	23
2.6	Kriteria kerja sistem seluler.....	24
2.7	Cakupan sel.....	25
2.8	Propagasi gelombang radio.....	27
2.8.1	Rugi – rugi propagasi radio.....	28
2.9	Perhitungan power budget BTS dan MS.....	32
2.9.1	Daya pancar BTS terhadap MS.....	33
2.9.2	Daya pancar MS terhadap BTS.....	35

BAB III **Dasar Perencanaan *Cell Site***


3.1	Dasar perencanaan.....	38
3.2	Langkah – langkah perencanaan <i>cell site</i>	39
3.2.1	Data <i>coverage area</i>	41
3.2.2	Hasil dari data analisis <i>coverage area</i> ...	41

	3.2.3	Titik lokasi.....	41
	3.2.4	Survei medan.....	41
	3.2.5	Lokasi memenuhi syarat.....	42
	3.2.6	Perhitungan teknis dan sistem.....	42
	3.2.7	<i>Implementasi</i>	42
	3.2.8	<i>System tuning</i>	43
3.3		Dasar perencanaan pembangunan BTS.....	43
3.4		Perangkat pada BTS.....	45
	3.4.1	Antena.....	45
	3.4.2	<i>Feeder</i>	48
	3.4.3	<i>Transceiver</i>	49
BAB IV		KALKULASI <i>POWER BUDGET</i>	
	4.1	Luas <i>coverage</i> BTS.....	50
	4.2	Power budget.....	51
		4.2.1 Forward power budget.....	52
		4.2.2 Reverse power budget.....	57
BAB V		KESIMPULAN	
		DAFTAR PUSTAKA	
		LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Perangkat sistem seluler
- Gambar 2.2 *Coverage* sel secara teori, ideal dan kenyataan
- Gambar 2.3 Kelompok sel (*Cluster*)
- Gambar 2.4. sel *omnidirectional*
- Gambar 2.5 Sektor sel
- Gambar 2.6 *Frekuensi reuse*
- Gambar 2.7 Konsep *Frekuensi reuse*
- Gambar 2.8 Proses *Handoff*
- Gambar 2.9 Pembelahan sel
- Gambar 2.10 contoh konsep FDMA
- Gambar 2.11 contoh konsep TDMA
- Gambar 2.12 contoh konsep CDMA
- Gambar 2.13. arsitektur GSM
- Gambar 3.1 *flowchart* perencanaan *cell site*
- Gambar 3.2 *visualisasi software netact planner*
- Gambar 3.3 pola pancaran antena *omni directional*
- Gambar 3.4 pola pancaran antena *directional*

DAFTAR SINGKATAN



GSM	:	<i>Global satellite for Mobile Communication</i>
MS	:	<i>Mobile Station</i>
MHz	:	<i>Mega Hertz</i>
BTS	:	<i>Base Tranceiver station</i>
BSC	:	<i>Base Station Controller</i>
NSS	:	<i>Network Subsystems</i>
VLR	:	<i>Visitor Location Register</i>
HLR	:	<i>Home Location Register</i>
EIR	:	<i>Equipment identity Register</i>
AuC	:	<i>Authentication Center</i>
HP	:	<i>Handphone</i>
SIM	:	<i>Subscriber Identity Module</i>
OSS	:	<i>Operation Subsystems</i>
MSC	:	<i>Mobile Switching Center</i>
IMEI	:	<i>International Mobile Equipment Identiy</i>
FDMA	:	<i>Frequency Division Multiple Acces</i>
TDMA	:	<i>Time Division Multiple Acces</i>
CDMA	:	<i>Code Division Multiple Acces</i>
dB	:	<i>Decibel</i>
dBm	:	<i>Decibel Miliwatt</i>
BSIC	:	<i>Base Staton Identity Code</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Peta *coverage area*
- Lampiran B : Titik lokasi perencanaan
- Lampiran C : *Map source survey* medan
- Lampiran D : Gambar *site* lokasi
- Lampiran E : Gambar *site layout*
- Lampiran F : Gambar *layout equipment*
- Lampiran G : Gambar tower informasi
- Lampiran H : Spesifikasi antena
- Lampiran I : Spesifikasi *feeder*
- Lampiran J : Spesifikasi *transceiver*
- Lampiran K : Simulasi jarak maksimum BTS ke MS
- Lampiran L : Standar perencanaan PT. Telkomsel
- Lampiran M : Foto lokasi perencanaan
- Lampiran N : Surat keterangan magang

ABSTRAK

Perencanaan *cell site* GSM PT Telkomsel merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan sistem komunikasi yang telah ada antara lain belum terjangkaunya daerah –daerah terpencil atau daerah pedesaan. Perencanaan *cell site* ini berdasarkan *coverage area* untuk mengetahui daerah mana yang belum *tercover* oleh jaringan PT Telkomsel.

Dalam pembangunan *cell site* diperlukan suatu tahapan perencanaan yang matang dengan langkah awal penentuan lokasi mana yang akan dibangun, setelah diketahui daerah mana yang akan dibangun langkah selanjutnya penentuan besarnya *link budget*.

Berdasarkan dari data –data yang diperoleh maka didapatkan lokasi BTS yang akan dibangun yaitu di desa mak kawing RT 01/RW1 kecamatan Balai, kabupaten Sanggau dengan titik koordinat *longitude* $110^{\circ} 4' 29,6004''$ dan *latitude* $0^{\circ} 6' 37,8''$ yang dinamakan *site* Kampung toba CP.

Daerah yang akan akan dibangun merupakan daerah *rural* sehingga menggunakan tower dengan ketinggian 72 meter dan letak antena sektoral untuk *mengcover* daerah yang potensial pada ketinggian 70 meter yang mengarah pada 30° , 180° dan 280° , untuk luas cakupan *site* adalah $25,70 \text{ km}^2$ dan cakupan tiap sel sektornya $8,56 \text{ km}^2$ dan daya yang dibutuhkan BTS untuk *mengcover* MS sebesar $42,12 \text{ dBm}$. *Frekuensi* yang digunakan untuk *down link* 952 Mhz dan untuk *up link* 900 Mhz.

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang masalah

Waktu dan jarak bukan lagi menjadi penghalang untuk bisa mendapatkan informasi yang diinginkan. Hadirnya teknologi seluler membuat komunikasi semakin lebih mudah berkomunikasi dan mengatasi keterbatasan –keterbatasan yang dihadapi karena seseorang dapat mengadakan hubungan komunikasi kapan saja dan dimana saja tanpa terhalang oleh keterbatasan kabel.

Pada saat ini masih banyak daerah rural yang belum mendapatkan jangkauan komunikasi seluler, karena masih menggunakan sistem telepon konvensional. Artinya sistem telepon yang menggunakan jaringan kabel sebagai media transmisinya. Namun sistem telepon konvensional ini mempunyai beberapa keterbatasan, salah satunya adalah belum dapat menjangkau daerah – daerah terpencil atau daerah pedesaan

PT. Telkomsel sebagai salah satu penyedia komunikasi seluler berbasis GSM (*Global System For Mobile Communications*) berusaha meningkatkan jangkauan dan mutu pelayanan untuk dapat memuaskan pelanggan dengan cara memperluas jangkauan di daerah – daerah rural. Artinya PT. Telkomsel ingin menjangkau daerah terpencil atau daerah pedesaan.

Oleh karena itu untuk meningkatkan kepuasan pelanggan PT. Telkomsel membangun BTS baru di propinsi kalimantan barat tepatnya di Desa Mak Kawing Rt 1/Rw1 Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau. Dalam perencanaan pembangunan

BTS baru perlu diperhitungkan, daerah cakupan yang akan dilayani, lokasi BTS (*cell site*), pemakaian frekuensi, dan daya pancar BTS

1.2 Tujuan penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menganalisis perencanaan *site* pada jaringan GSM 900 PT. Telkomsel di Desa Mak Kawing Rt1/Rw1 Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau.

1.3 Batasan permasalahan

Pada perencanaan *Cell Site* yang baru terdapat berbagai macam – macam aspek permasalahan yang harus diperhitungkan seperti :

1. Lokasi pembangunan *Base Station Transceiver* (BTS) PT. Telkomsel adalah di di Desa Mak Kawing Rt1/Rw1 Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau.
2. Perencanaan pembangunan *Base Station Transceiver* (BTS) meliputi penempatan letak *Base Station Transceiver* (BTS), daerah cakupan pelayan BTS, dan *power budget*.

1.4 Metodologi penulisan

Pada pembuatan tugas akhir ini penulis melakukan berbagai cara dalam mendapatkan data data yang diperlukan untuk penyusunan diantaranya adalah

1. Studi Literatur dari berbagai sumber.
2. *Interview*.
3. Pengambilan data dari lapangan untuk dianalisa.

1.5 Sistematika penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini secara sistematika dibagi menjadi beberapa bagian yang dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, perumusan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II SISTEM KOMUNIKASI SELULER

Pada bab ini berisikan teori yang mendukung tugas akhir ini, teori tersebut adalah teori tentang konsep komunikasi radio seluler GSM.

BAB III DASAR PERENCANAAN *CELL SITE*

Bab ini membahas mengenai tahapan dasar dari perencanaan *cell site* di Desa Mak Kawing Rt1/Rw1 Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau

BABIV KALKULASI *POWER BUDGET* PADA *CELL SITE* DI DUSUN MAK KAWING KALIMANTAN BARAT

Pada bab ini akan dibahas tentang perencanaan *cell site* di dusun mak kawing kalimantan barat dan menghitung *power budget*.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini merupakan bagian penutup yang berisi tentang kesimpulan hasil analisa dari perencanaan *cell site*.

