

**PEMETAAN DAN KEBUTUHAN MENARA BTS (BASE TRANSCEIVER
STATION) DI KABUPATEN MERANGIN**

SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1)*



RM.SATRIA KURNIAWAN

1205747/2012

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

Judul : Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (*Base Transceiver Station*) di Kabupaten Merangin

Nama : RM. Satria Kurniawan

NIM / TM : 1205747/ 2012

Program Studi : Geografi

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Januari 2019

Disetujui oleh :

Pembimbing



Ahyuni, S.C.M.Si

NIP. 19690323 200604 2 001

Mengetahui :
Ketua Jurusan Geografi



Dra. Yurni Suasti, M.Si

NIP. 19620603 198603 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

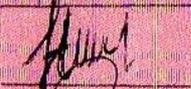
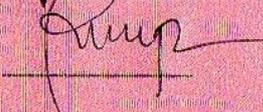
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada Hari Selasa, Tanggal 29 Januari 2019 Pukul 15.00 s/d 16.00 WIB

**Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (Base Transceiver Station) di
Kabupaten Merangin**

Nama : RM. Satria Kurniawan
NIM/TM : 1205747/2012
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Januari 2019

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Tim Penguji : Nofrion, S.Pd, M.Pd	
2. Anggota Penguji 1 : Hendry Frananda, S.Pi, M.Sc	
3. Anggota Penguji 2 : Ratna Wilis, S.Pd, M.P	

Mengesahkan:
Dekan FIS UNP


Prof. Dr. Satri Anwar, M. Pd

NIP. 19621001 198903 1 002



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 7055671 Fax. (0751) 7055671
Email: info@fis.unp.ac.id Web: <http://fis.unp.ac.id>

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

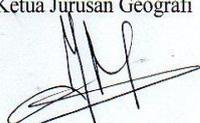
Nama : Rm.Satria Kurniawan
NIM/BP : 1205747/ 2012
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (Base Transceiver Station) di Kabupaten Merangin” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi


Dra. YurniSuasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

Padang, Februari 2019

Saya yang menyatakan



Rm.Satria Kurniawan
NIM. 1205747/2012

ABSTRAK

Rm. Satria Kurniawan, 2019 : Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (*Base Transceiver Station*) di Kabupaten Merangin

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, 1). Pola sebaran menara telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin, 2). Mengetahui jangkauan sinyal menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin, dan 3). Mengetahui kebutuhan penambahan menara BTS di Kabupaten Merangin

Jenis penelitian ini deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah menara BTS di Kabupaten Merangin. Analisis menggunakan metode tetangga terdekat dan analisis *buffer* dengan menggunakan *software ArcGIS 10*.

Hasil penelitian adalah, 1). Pola sebaran menara BTS menghasilkan *Nearest Neighbor Ratio* 0,887895 dengan jarak rata-rata (*Expected Mean Distance*) 0,042598 dan z-skor -1,894107. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran menara BTS (*Base Transceiver Station*) telekomunikasi di Kabupaten Merangin adalah mengelompok (*Clustered*), 2). Jangkauan sinyal menara BTS menghasilkan Kecamatan yang belum masuk dalam jangkauan sinyal dari menara BTS yaitu Kecamatan Tabir Barat dan Kecamatan Pangkalan Jambu, dikarenakan pada kecamatan tersebut belum ada menara BTS, ada beberapa wilayah di Kecamatan Jangkat, Kecamatan Jangkat Timur, Kecamatan Tiang Pumpung, dan Kecamatan Pamenang Selatan yang belum dijangkau sinyal menara BTS, karena letak geografis di wilayah tersebut menyulitkan untuk membangun menara BTS, 3). Jumlah kebutuhan penambahan menara BTS menghasilkan sebanyak 3 titik menara BTS yaitu, Kecamatan Tabir Barat dan Kecamatan Pangkalan Jambu sebanyak 3 titik menara BTS yang diusulkan, sedangkan untuk Kecamatan Jangkat, Kecamatan Jangkat Timur, Kecamatan Tiang Pumpung, dan Kecamatan Pamenang Selatan perlu dilakukan survei lapangan untuk mencari lokasi pendiri BTS.

Kata Kunci: Pola Sebaran, Buffer, Kebutuhan Menara BTS



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis sehingga penulis telah dapat melakukan penelitian dengan judul “**Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (*Base Transceiver Merangin*) di Kabupaten Merangin**”.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana geografi strata satu (S1) Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan yang telah diberikan untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Dalam penulisan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ayah dan Ibunda yang telah memberi dukungan semangat dan kasih sayang yang luar biasa dalam penyelesaian penelitian ini.
2. Nofrion, S.Pd, M.Pd selaku pembimbing akademik.
3. Ahyuni, ST, M.Si selaku Pembimbing yang telah memberikan pengarahan juga bimbingan dalam penyelesaian Penelitian ini.
4. Dra. Yurni Suasti, M.Si selaku ketua Jurusan Geografi FIS UNP, Ahyuni, ST, M.Si Sekretaris Jurusan Geografi FIS UNP beserta Staf Dosen dan Karyawan Jurusan Geografi FIS UNP.
5. Widya Prarikeslan, S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi Geografi FIS UNP.

6. Seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a serta bantuan berupa materi dan non materi.
7. Rekan-rekan seperjuangan khususnya teman-teman angkatan 2012 di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan penelitian masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan penyusunan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Padang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
 BAB II KAJIAN TEORI	
A. SIG (Sistem Informasi Geografis)	6
B. Tahapan dalam SIG.....	7
C. BTS (<i>Base Transceiver Station</i>).....	8
D. Komponen BTS.....	11
E. <i>Signal</i>	14
F. Analisis Spasial dalam Sistem Informasi Geografis	18
G. Kerangka Konseptual	24
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	26
B. Lokasi Penelitian.....	26
C. Populasi Penelitian.....	27
D. Metode Pengumpulan Data.....	27

E. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
F. Teknik Analisis Data.....	28
G. Diagram Alir	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Wilayah Penelitian.....	32
B. Hasil Penelitian	36
C. Pembahasan.....	44

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
A. Tabel 1. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Merangin 2016.....	35
B. Tabel 2. Titik Sebaran Menara BTS di Kabupaten Merangin.....	36
C. Tabel 3. Titik Sebaran Menara BTS Bersama di Kabupaten Merangin.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 1. Pola Mengelompok (<i>clustered</i>)	23
Gambar 2. Pola Acak (<i>random</i>)	24
Gambar 3. Pola Seragam (<i>regular</i>)	24
Gambar 4. Kerangka Konseptual	28
Gambar 5. Peta Administrasi Kabupaten Merangin	32
Gambar 6. Peta Sebaran Menara BTS.....	36
Gambar 7. Perhitungan Analisis Tetangga Terdekat Sebaran Menara BTS.....	37
Gambar 8. Peta Jangkauan Sinyal Menara BTS Kabupaten Merangin	38
Gambar 9. Peta Kelas Lereng Kabupaten Merangin.....	39
Gambar 10. Peta Permukiman Kabupaten Merangin.....	40
Gambar 11. Peta Kontur Kabupaten Merangin.....	41
Gambar 12. Peta Kebutuhan Menara BTS	42

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi dan industri telekomunikasi saat ini sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat, terutama untuk sistem komunikasi nirkabel(*wireless*) dan atau bergerak(*mobile*). Hal ini mengakibatkan peningkatan kebutuhan fasilitas-fasilitas yang mendukung terbangunnya suatu jaringan nirkabel, seperti menara telekomunikasi yang menyediakan jaringan untuk berkomunikasi bagi penggunanya.

Pertumbuhan menara telekomunikasi yang menjadi infrastruktur utama dalam penyelenggaraan telekomunikasi sangat dibutuhkan untuk pelayanan dan peningkatan kualitas jaringan telekomunikasi. Untuk membangun menara telekomunikasi ini memerlukan ketersediaan lahan, bangunan dan ruang udara. Bahwa dalam rangka efektifitas dan efisiensi penggunaan ruang, maka menara harus digunakan secara bersama dan tetap memperhatikan kesinambungan pertumbuhan industri telekomunikasi, kesehatan masyarakat, dan estetika lingkungan.

BTS merupakan antena atau pemancar yang menerima dan meneruskan sinyal dari operator telepon seluler ke pelanggan atau sebaliknya. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 2 Tahun 2008 tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi menyebutkan bahwa demi efisiensi dan efektifitas ruang, maka menara harus digunakan secara bersama dengan tetap memperhatikan kesinambungan pertumbuhan industri

telekomunikasi. Berdasarkan peraturan tersebut, sejak tahun 2008 setiap BTS yang akan digunakan oleh para provider harus digunakan secara bersama.

Bertambahnya jumlah menara telekomunikasi menunjukkan bahwa infrastruktur telekomunikasi yang ada belum dapat memenuhi kebutuhan komunikasi masyarakat. Tidak adanya peraturan mengenai penataan menara telekomunikasi akan berakibat pada pembangunan menara yang tidak terkontrol yang berdampak pada estetika kota, keselamatan masyarakat, dan kesulitan pendataan untuk retribusi Pertumbuhan menara BTS yang menjadi infrastruktur utama dalam penyelenggaraan telekomunikasi sangat dibutuhkan untuk pelayanan dan peningkatan kualitas jaringan telekomunikasi.

Kabupaten Merangin merupakan salah satu Kabupaten dari sebelas (11) Kabupaten / Kota yang berada di Provinsi Jambi. Wilayah Kabupaten Merangin berada di bagian barat dan secara geografis terletak antara 101°, 32',11"- 102°, 50',00" bujur timur dan 1°,28',23" - 1°,52',00" bujur selatan. Kabupaten Merangin memiliki luas wilayah 7.679 km² atau 745,130 ha yang terdiri dari 4.607 km² berupa dataran rendah dan 3.027 km² berupa dataran tinggi, dengan ketinggian berkisar 46 - 1.206 m dari permukaan air laut dengan batas wilayah meliputi :

- Sebelah timur : Kabupaten Sarolangun.
- Sebelah barat : Kabupaten Kerinci.
- Sebelah utara : Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo.
- Sebelah selatan : Kabupaten Rejang Lebong (Provinsi Bengkulu).

Berkembangnya jasa telekomunikasi di kab. Merangin memang memberikan banyak dampak positif, akan tetapi pembangunan menara

telekomunikasi ini harus memperhatikan kondisi geografis suatu daerah tersebut. kondisi geografis suatu daerah sangat mempengaruhi pembangunan menara dan layanan signal telekomunikasi tersebut.

Menurut Perda Jambi tahun 2010 tentang penyelenggaraan dan pengendalian menara telekomunikasi persebaran jarak pendirian menara telekomunikasi disesuaikan dengan peraturan tata ruang, kondisi tempat yang tersedia, keamanan, kenyamanan, estetika dan ketertiban lingkungan serta kebutuhan layanan telekomunikasi.

Pembangunan menara telekomunikasi BTS (*Base Transceiver Station*) di Kabupaten Merangin berjumlah 81 menara. Ketersediaan jumlah serta lokasi penempatan BTS haruslah efektif dan sesuai dengan kondisi daerah layanan, karena hal ini mempengaruhi kapasitas dan kualitas jaringan yang diterima oleh pengguna jasa telepon seluler. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pola sebaran menara BTS, mengetahui jangkauan sinyal menara BTS dan kebutuhan penambahan menara BTS. Untuk itu peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “ **Pemetaan dan Kebutuhan Menara BTS (*Base Transceiver Station*) di Kabupaten Merangin** ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, indentifikasi masalah dapat diketahui sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pola sebaran menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin?

2. Bagaimanakah jangkauan sinyal menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin?
3. Bagaimanakah pengaruh pembangunan PLN terhadap pembangunan menara BTS telekomunikasi seluler?
4. Bagaimanakah kebutuhan untuk penambahan menara BTS di Kabupaten Merangin?

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka penelitian ini di batasi pada permasalahan sebagai berikut:

1. Pola sebaran menara BTS telekomunikasi seluler di kab. Merangin
2. Jangkauan sinyal menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin
3. Kebutuhan tambahan menara BTS di Kabupaten Merangin

D. Rumusan Masalah

Setelah meninjau latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Bagaimanakah pola sebaran menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin?
2. Bagaimanakah jangkauan sinyal menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin?
3. Bagaimanakah kebutuhan penambahan menara BTS di Kabupaten Merangin?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pola sebaran menara telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin
2. mengetahui jangkauan sinyal menara BTS telekomunikasi seluler di Kabupaten Merangin
3. mengetahui kebutuhan penambahan menara BTS di Kabupaten Merangin

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Program Studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bagi penelitian selanjutnya.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan arahan bagi perusahaan untuk mengambil kebijakan dalam penentuan penyebaran lokasi menara telekomunikasi seluler

BAB II KAJIAN TEORI

A. SIG(Sistem Informasi Geografis)

Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk mengambil, menyimpan, menganalisa, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis (Budianto. 2010.) Definisi Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem untuk mendayagunakan dan menghasil gunakan pengolahan dan analisis data spasial (keruangan) serta data non- spasial (tabular), dalam memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan, baik yang berorientasi ilmiah, komersil, pengelolaan maupun kebijaksanaan. Berikut adalah beberapa keuntungan penggunaan SIG (Hanafi. 2011)

1. SIG mempunyai kemampuan untuk memilih dan mencari detail yang diinginkan, menggabungkan satu kumpulan data dengan kumpulan data lainnya, melakukan perbaikan data dengan lebih cepat dan memodelkan data serta menganalisis suatu keputusan.
2. SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi-informasi tertentu. Peta-peta tematik tersebut dapat dibuat dari peta-peta yang sudah ada sebelumnya, hanya dengan memanipulasi atribut-atributnya.
3. SIG memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi menjadi beberapa layer data spasial, dengan layer permukaan bumi dapat direkonstruksi kembali.

B. Tahapan dalam SIG

Secara khusus, perangkat lunak GIS/SIG (*Geographic Information Systems*), terdiri dari tiga tahapan yaitu tahapan Input, Proses dan Analisis, Output dan Visualisasi.

1. **Input**, Aplikasi GIS menerima data-data masukan dari pengguna maupun dari pengembang sistem. Adapun data-data yang dapat dijadikan data masukan bagi sistem tersebut adalah sebagai berikut:

1. Peta Digital, Data utama yang membedakan sistem informasi geografik dengan sistem informasi lainnya adalah kemampuannya dalam menampilkan dan menangani basis data spasial atau data bergeoreferensi. Dalam hal inilah keberadaan peta digital menjadi sangat esensial bagi system ini.
2. Data Tabular, Yang dimaksud dengan data tabular adalah data-data yang berupa teks, angka, ataupun biner yang disimpan dalam bentuk tabel-tabel. Terdapat 2 (dua) jenis datatabular yang dimaksud, yaitu data tabular yang terikat dengan objek dalam peta dan yang tidak terikat.
3. Data Image, Database SIG dapat menerima data masukan berupa foto digital, gambar, dan
4. objek grafis digital lainnya. Data-data tersebut dapat ditampilkan sebagai data pelengkap, misalnya: foto Lokasi Bangunan, Infrastruktur Tower, tapal batas, obyek vital, dan berbagai macam hal lainnya.
5. Data Digital Lainnya, Secara umum, hampir semua jenis data dalam bentuk digital yang ingin dicantumkan dan ditampilkan dapat diterima dan

disimpan dengan baik oleh basis data GIS dan dapat pula ditampilkan sesuai dengan kebutuhan. Selain data peta digital, data image, dan data tabular, data-data berbentuk digital lainnya juga dapat dengan mudah diikutkan dalam sistem ini: musik, animasi, atau film misalnya.

2. **Analisis**, Data yang tersimpan dalam sistem basis data yang bersangkutan kemudian dijadikan bahan untuk melakukan analisis sehingga dapat ditarik sebuah informasi darinya sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pemilik sistem. Adapun analisis-analisis yang dapat dilakukan dalam sistem ini adalah sebagai berikut: *Analisis Spasial, Analisis Tabular, Analisis numeris, Analisis Statistik, Analisis Tekstual*.

3. **Output** Keluaran dari proses analisis-analisis yang telah disebutkan sebelumnya adalah berupa informasi-informasi yang diinginkan oleh pengguna. Informasi tersebut disajikan dalam berbagai bentuk yaitu peta tematik, tabel, dan grafik. Salah satu keunggulan GIS adalah kemampuannya untuk menghasilkan sebuah peta tematik sebagai hasil analisis nya. Peta tematik yang dihasilkan selain dapat ditampilkan pada monitor komputer pada saat analisis selesai dilakukan, ia dapat juga disimpan dan dipanggil lagi saat diperlukan, dan dicetak di atas kertas setelah dilakukan penyesuaian terhadapnya.

C. BTS (*Base Transceiver Station*)

Base Transceiver Station atau disingkat BTS adalah sebuah infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara piranti komunikasi dan jaringan operator. Perangkat BTS yang sebenarnya terkadang masyarakat

lebih mengenal BTS dengan menaranya dibanding bentuk aslinya. Bisa di lihat gambar dibawah ini:



Piranti komunikasi penerima sinyal BTS bisa telepon, telepon seluler, jaringan nirkabel sementara operator jaringan yaitu GSM, CDMA, atau platform TDMA BTS mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat mobile dan mengkonversi sinyal-sinyal tersebut menjadi sinyal digital untuk selanjutnya dikirim ke terminal lainnya untuk proses sirkulasi pesan atau data. Nama lain dari BTS adalah Base Station (BS), Radio Base Station (RBS), atau *node B* (eNB). Setiap BTS menyimpan data-data internal yang terkait satu sama lain yang membuat suatu BTS beroperasi. Data-data ini dapat berfungsi sebagai identitas dan profil sebuah BTS, atau elemen yang membantu kinerja BTS. Data tersebut adalah:

1. Data situs: Sebuah data yang berisi tentang ID situs, jenis kunci situs, nama penjaga situs, tipe menara, dan tinggi menara. Data ini hanya

sebagai data administrasi yang tidak berdampak langsung terhadap beroperasinya sebuah BTS.

2. Data PLN: Data ini berisi tentang nomor pelanggan PLN, Daya dan phase yang digunakan dalam site tersebut, Area layanan, nomor telpon PLN dan tipe rectifier. Data ini berfungsi sebagai pertolongan utama apabila ada masalah yang berhubungan dengan sumber tenaga listrik BTS.
3. Data perangkat BTS: Di dalam data perangkat BTS berisi tentang nama BSC dimana BTS tersebut berada, frekuensi BTS atau *BTS Band*, tipe dari BTS, Konfigurasi BTS, Tipe dari TRX, Jumlah dari TRX, tipe *combiner*, dan jumlah *combiner*. Data – data tersebut berfungsi dalam proses penyelesaian masalah yang berhubungan dengan perangkat keras BTS.
4. Data perangkat transmisi: Data ini berisi tentang tipe perangkat microwave, kapasitas perangkat microwave, dan facing dengan situs BTS yang lain. Hal ini berfungsi untuk membantu proses penyelesaian masalah perangkat transmisi itu sendiri.
5. Data rute link transmisi: Di dalam data rute link transmisi berisi tentang rute perjalanan data transmisi antar BTS sampai ke BSC. Rute ini merupakan alur transmisi antara BSC dengan BTS nodul maupun *BTS end point*.

Syarat-syarat pendirian BTS menurut peraturan kominfo NOMOR:
02/PER/M.KOMINFO/3/2008 :

(1) Pembangunan Menara dapat dilaksanakan oleh :

a. Penyelenggara telekomunikasi;

b. Penyedia Menara; dan/atau

c. Kontraktor Menara.

(2) Pembangunan Menara harus memiliki Izin Mendirikan Menara dari instansi yang berwenang sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

(3) Pemberian Izin Mendirikan Menara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memperhatikan ketentuan tentang penataan ruang sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

(4) Penyelenggara Telekomunikasi, Penyedia Menara, dan atau Kontraktor Menara dalam mengajukan Izin Mendirikan Menara wajib menyampaikan informasi rencana penggunaan Menara Bersama.

(5) Informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (4) harus dilakukan dengan perjanjian tertulis antara Penyelenggara Telekomunikasi.

D. Komponen BTS

1. Tower

Tower adalah menara yang terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segi empat atau segi tiga, atau hanya berupa pipa panjang (tongkat), yang bertujuan untuk menempatkan antenna dan radio pemancar maupun penerima gelombang telekomunikasi dan informasi. *Tower* BTS (Base Transceiver System) sebagai sarana komunikasi dan informatika, berbeda dengan *tower* SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) Listrik PLN dalam hal konstruksi, maupun resiko yang ditanggung penduduk di bawahnya. *Tower* BTS komunikasi dan informatika memiliki derajat keamanan tinggi terhadap manusia dan mahluk hidup di

bawahnya, karena memiliki radiasi yang sangat kecil sehingga sangat aman bagi masyarakat di bawah maupun disekitarnya.



Tipe *Tower* jenis ini pada umumnya 3 macam,

1) *Tower* dengan 4 kaki, atau *tower* pipa besar (diameter pipa 30 cm keatas)

Tower dengan 4 kaki sangat jarang dijumpai roboh, karena memiliki kekuatan tiang pancang serta sudah dipertimbangkan konstruksinya. Tipe ini mahal biayanya (650 juta hingga 1 milyar rupiah), namun kuat dan mampu menampung banyak antenna dan radio. Tipe *tower* ini banyak dipakai oleh perusahaan-perusahaan bisnis komunikasi dan informatika yang bonafid. (Indosat, Telkom, Xl, dll).

2) *Tower* segitiga yang dikokohkan dengan tali pancang.

Tower Segitiga disarankan untuk memakai besi dengan diameter 2 cm ke atas. Beberapa kejadian robohnya *tower* jenis ini karena memakai besi dengan

diameter di bawah 2 cm. Ketinggian maksimal *tower* jenis ini yang direkomendasi adalah 60 meter. Ketinggian rata-rata adalah 40 meter. *Tower* jenis ini disusun atas beberapa *stage*(potongan). 1 *stage* ada yang 4 meter namun ada yang 5 meter. Makin pendek *stage* maka makin kokoh, namun biaya pembuatannya makin tinggi, karena setiap *stage* membutuhkan tali pancang/spanner. Jarak patok *spanner* dengan tower minimal 8 meter. Makin panjang makin baik, karena ikatannya makin kokoh, sehingga tali penguat tersebut tidak makin meruncing di tower bagian atas.

3) Pipa besi yang dikuatkan dengan tali *pancang*..

Tower jenis ketiga lebih cenderung untuk dipakai secara personal. Tinggi *tower* pipa ini sangat disarankan tidak melebihi 20 meter (lebih dari itu akan melengkung). Teknis penguatannya dengan *spanner*. Kekuatan pipa sangat bertumpu pada *spanner*. Sekalipun masih mampu menerima sinyal koneksi, namun *tower* jenis ini tidak direkomendasi untuk penerima sinyal informatika (internet dan intranet) yang stabil, karena jenis ini mudah bergoyang dan akan mengganggu sistem koneksi datanya, sehingga komputer akan mencari data secara terus menerus (*searching*).

Tower ini bisa dibangun pada areal yang dekat dengan pusat transmisi/ NOC = Network Operation Systems (maksimal 2 km), dan tidak memiliki angin kencang, serta benar-benar diproyeksikan dalam rangka *emergency* biaya. Dari berbagai fakta yang muncul di berbagai daerah, keberadaan *Tower* memiliki resistensi/daya tolak dari masyarakat, yang disebabkan isu kesehatan (radiasi, anemia dll), isu keselamatan hingga isu pemerataan sosial. Hal ini semestinya

perlu disosialisasikan ke masyarakat bahwa kekhawatiran pertama (ancaman kesehatan) tidaklah terbukti. Radiasinya jauh diambang batas toleransi yang ditetapkan WHO.

Tower BTS terendah (40 meter) memiliki radiasi 1 watt/m² (untuk pesawat dengan frekuensi 800 MHz) s/d 2 watt/m² (untuk pesawat 1800 MHz). Sedangkan standar yang dikeluarkan WHO maksimal radiasi yang bisa ditolerir adalah 4,5 (800 MHz) s/d 9 watt/m² (1800 MHz). Sedangkan radiasi dari radio informatika/internet (2,4 GHz) hanya sekitar 3 watt/m² saja. Masih sangat jauh dari ambang batas WHO 9 watt/m². Radiasi ini makin lemah apabila tower makin tinggi. Rata-rata *tower* seluler yang dibangun di Indonesia memiliki ketinggian 70 meter. Dengan demikian radiasinya jauh lebih kecil lagi. Adapun mengenai isu mengancam keselamatan (misal robohnya *tower*), dapat diatasi dengan penerapan standar material, dan konstruksinya yang benar, serta kewajiban perawatan tiap tahunnya.

E. Signal

Signal adalah data atau informasi yang telah mengalami suatu proses sedemikian rupa sehingga siap untuk dikirim ke pihak penerima melalui suatu saluran transmisi. Ada 2 jenis signal, yaitu signal analog dan signal digital.

1. *Signal analog* adalah signal data dalam bentuk gelombang yang kontinyu (terus menerus), yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang. Dengan menggunakan signal analog, maka jangkauan transmisi data dapat mencapai jarak yang jauh, tetapi signal ini mudah terpengaruh oleh noise.

Gelombang pada signal analog yang umumnya berbentuk gelombang sinus memiliki tiga variable dasar, yaitu amplitudo, frekuensi dan phase.

2. *Signal digital* (disebut juga signal diskret) yang merupakan signal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1.

Jika kita salah satu pengguna smartphone, laptop atau produk teknologi lainnya, pasti kita sering berhubungan dengan jaringan atau sinyal. Ada cukup banyak sinyal yang bisa kita gunakan untuk membantu keperluan pekerjaan atau lainnya. Beberapa sinyal tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Setidaknya ada beberapa sinyal yang sangat familiar di masyarakat diantaranya adalah GPRS, EDGE, 3G, HSDPA, EVDO dan 4G. Beberapa jenis sinyal tersebut berkembang ketika muncul jaringan seluler pada tahun 90-an. Dengan menggunakan teknologi jaringan seluler dalam bentuk digital, maka komunikasi menjadi semakin mudah. Suara yang dihasilkan oleh teknologi jaringan digital yaitu 1G menghasilkan suara yang jernih. Setelah teknologi tersebut kemudian muncul jaringan GSM di Eropa dan di Amerika muncul jaringan CDMA. Baik GSM dan CDMA keduanya mengawali generasi kedua jaringan 2G yang menggunakan teknologi nirkabel. GSM atau Global System for Mobile merupakan teknologi untuk berkomunikasi menggunakan seluler yang sifatnya digital. Teknologi ini lebih banyak diteraokan pada komunikasi yang aktif atau bergerak. Setelah teknologi ini kemudian muncul teknologi-teknologi lainnya yang sangat membantu dalam kehidupan manusia diantaranya jenis-jenis sinyal

yang hingga saat ini kita manfaatkan. Berikut beberapa perbedaan dan pengertian sinyal GPRS, EDGE, 3G, HSDPA, EVDO dan 4G:

- a. *GPRS (Global Packet Radio Service) The General Packet Radio Service* (GPRS) merupakan sinyal generasi kedua yang lahir tahun 1997. Dengan sinyal ini maka kita bisa terhubung dengan internet kapan saja dan dimana saja. Secara umum, kecepatan sinyal GPRS bisa mencapai 115 kbps sekalipun saat ini kecepatan tersebut tidak sebanyak itu. Dengan menggunakan GPRS maka Anda bisa lebih hemat dalam pemakaian pulsa internet.
- b. *EDGE (Enhance Data rates for Global Evolution) Enhanced Data for Global Evolution (EDGE)* adalah teknologi hasil pengembangan dari GSM, sinyal ini memiliki kecepatan 384 kbps atau 3 kali dari kecepatan GPRS. Sinyal ini merupakan sinyal 3G yang memiliki fasilitas sama dengan fasilitas yang disediakan oleh GPRS dan jangkauan sinyal Edge ini berkisar 2Km.
- c. *3G (Third-Generation Technology)* Sinyal 3G merupakan sinyal hasil perkembangan dari EDGE dengan nama UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service). UMTS inilah yang sering disebut sebagai jaringan generasi ketiga setelah 2G. Sinyal 3G menyediakan berbagai fasilitas diantaranya adalah MMS, e-mail dan juga browsing. Selain fasilitas itu sinyal 3G atau UMTS juga memiliki fasilitas berupa video calling dan video conference. Sinyal 3G memiliki kecepatan akses sekitar 480 kbps, dan jangkauan sinyal ini berkisar 1Km.

- d. *HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access)* Sinyal HSDPA atau High Speed Downlink Packet Access adalah sinyal yang dikembangkan setelah 3G. Sinyal ini memiliki kecepatan 9 kali lebih cepat dari sinyal 3G atau dengan kecepatan 3.6 Mbps. Fasilitas yang disediakan oleh layanan ini adalah video call, mobile TV, mobile video dan juga video content. Sinyal HSDPA memiliki gambar yang jauh lebih jernih dibandingkan gambar sinyal 3G.
- e. *EVDO (Evolution Data Optimized)* Evolution Data Optimized merupakan standart untuk transmisi data secara nirkabel yang menjadi generasi 3G. Sinyal ini lebih banyak digunakan untuk CDMA, dan Anda bisa menikmatinya pada modem CDMA atau pada ponsel dengan sim card CDMA. Kecepatan sinyal EVDO jenis Rev. B memiliki kecepatan sebesar 14.7 Mbps.
- f. *4G (fourth Generation Technology)* Setelah sinyal 1G, 2G dan 3G, kini Anda bisa menikmati sinyal 4G yang memiliki kecepatan lebih tinggi. Fourth-generation technology atau sering disebut LTE Advanced merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Kecepatan sinyal 4G sekitar 500 kali lebih cepat dibandingkan CDMA2000. Kecepatan sinyal ini bisa menghasilkan kecepatan 100Mb/detik dan 1Gb/detik baik dalam maupun luar ruang dengan kualitas premium dan keamanan tinggi. Sistem ini menjadi solusi terbaik untuk IP yang lebih komprehensif. Operator 4G pertama di Indonesia adalah Sitrax WiMAX dan jangkauan sinyal 4G ini berkisar 2Km.

F. Analisis Spasial dalam Sistem Informasi Geografis

Pada hakekatnya analisis keruangan (spasial) adalah analisis lokasi yang menitikberatkan kepada 3 unsur geografi yaitu jarak (*distance*), kaitan (*interaction*) dan gerakan (*movement*) (R.Bintarto 1978:74). Analisis spasial mempelajari perbedaan lokasi mengenai sifat-sifat penting yang merupakan suatu cirri khas dari suatu wilayah (Ronggowulan, 2011).

Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan untuk menjawab pertanyaan spasial maupun non spasial beserta kombinasinya dalam rangka memberikan solusi-solusi atas permasalahan keruangan. Dalam hal ini berarti bahwa sistem ini memang dirancang untuk mendukung berbagai analisis terhadap informasi geografis, seperti teknik-teknik analisis seperti inilah yang dalam Sistem Informasi Geografis disebut sebagai analisis spasial. (Prahasta 2009). Dengan kata lain, analisis spasial merupakan sekumpulan teknik untuk menganalisis data spasial, yang hasilnya sangat bergantung pada lokasi objek maupun atribut-atributnya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka fungsi analisis spasial dapat memberikan informasi yang spesifik tentang peristiwa yang sedang terjadi pada suatu area atau unsur geografis beserta perubahan yang terdapat didalamnya pada waktu tertentu. Adapun fungsi analisis spasial yang dimaksud sebagai berikut :

1. Analisis Tetangga Terdekat

Pola adalah susunan distribusi antar lokasi dalam suatu ruang, sedangkan pola persebaran adalah bentuk atau model suatu obyek yang ada di permukaan bumi. Analisis adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Analisis pola

persebaran adalah analisis lokasi yang menitik beratkan kepada tiga unsur geografi yaitu jarak (*distance*), kaitan (*intersection*) dan gerakan (*Movement*). (Bintarto, 1979).

Untuk menganalisis berbagai pola penyebaran gejala geografi kita dapat menerapkan analisa tetangga terdekat. Analisa ini telah dikembangkan oleh Clark dan Evans pada studi ekologi tanaman, pada dasarnya pola persebaran dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu pola bergerombol (*cluster pattern*), tersebar tidak merata (*random pattern*), dan tersebar merata (*dispersed pattern*) (Sumaatmadja, 1988).

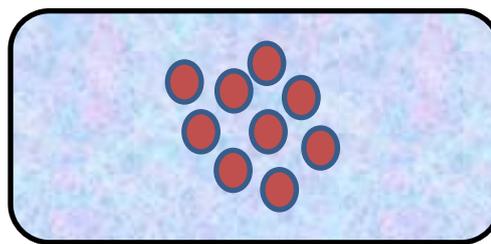
Bintarto, (1979) membedakan pola permukiman menjadi tiga pola yaitu seragam (*uniform*), acak (*random*), mengelompok (*clustered*) dan lain sebagainya dapat diberi ukuran yang bersifat kuantitatif. Cara demikian maka perbandingan antara pola persebaran dapat dilakukan dengan baik, bukan saja dari segi waktu tetapi juga dapat segi ruang (*space*). Pendekatan ini disebut analisis tetangga terdekat. Analisis seperti ini memerlukan data tentang jarak antara satu obyek dengan obyek tetangganya yang terdekat. Pada hakekatnya analisis tetangga terdekat ini adalah sesuai untuk hambatan alamiah yang belum dapat teratasi. Indeks yang dihasilkan akan memiliki hasil antara 0 – 2,15.

Pola persebaran dicirikan seperti berikut:

1) Pola Mengelompok (*clustered*)

Pola persebaran permukiman mengelompok tersusun dari dusun-dusun atau bangunan-bangunan rumah yang lebih kompak dengan jarak

tertentu. Pola permukiman mengelompok umumnya daerah dengan tanah subur dan memiliki relief kasar. Di daerah pegunungan pola permukiman mengelompok mengitari mata air dan tanah subur. Daerah pertambangan di pedalaman permukiman mengelompok mendekati lokasi pertambangan. Penduduk yang tinggal di permukiman terpusat biasanya masih memiliki hubungan kekerabatan dan hubungan dalam pekerjaan. Pola permukiman ini sengaja dibuat untuk mempermudah komunikasi antar keluarga atau antarteman bekerja. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



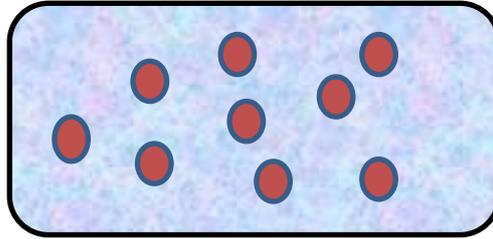
0-0.7

Gambar 1. Pola Mengelompok (*custered*) apabila $T=0$ sampai $0,7$

Keterangan : $T=$ Indeks Tetangga Terdekat

2) Pola Acak (random)

Pada pola ini daerah permukimannya tumbuh tersebar merata, sehingga mudah jangkauan fasilitas. Mata pencaharian penduduk pada pola permukiman ini sebagian besar dalam bidang pertanian perindustrian, ladang, perkebunan dan peternakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



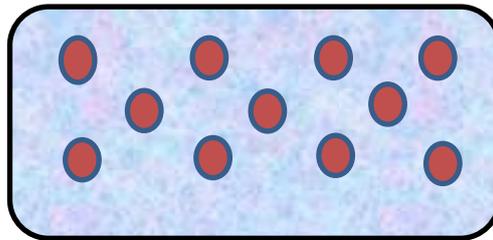
0.7-1.4

Gambar 2. Pola Acak (*random*) apabila $T = 0,7$ sampai $1,4$

Keterangan : $T = \text{Indeks Tetangga Terdekat}$

3) Pola Seragam

Pola permukiman seragam dimana rumah menyebar mengikuti jalur transportasi yang tersebar relatif merata dan seragam di suatu wilayah. Pola permukiman seperti ini dilengkapi dengan fasilitas yang merata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



1.4-2.5

Gambar 3. Pola Seragam (*regular*) apabila $T = 1,5$ sampai $2,15$

Keterangan : $T = \text{Indeks Tetangga Terdekat}$

Parameter tetangga terdekat atau indeks penyebaran tetangga terdekat mengukur kadar kemiripan pola titik terhadap pola random. Untuk memperoleh jarak rata-rata dengan menjumlahkan semua jarak tetangga terdekat dan kemudian dibagi dengan jumlah titik yang ada. Parameter

tetangga terdekat T (*nearest neighbor statistic T*) tersebut dapat ditunjukkan pula dengan rangkaian kesatuan untuk mempermudah perbandingan antar pola titik (Bintarto, 1979). Untuk merencanakan suatu fasilitas atau pelayanan sosial seperti sekolah, pelayanan kesehatan dan fasilitas lainnya pada daerah penyebaran, pola permukiman ini perlu kita ketahui terlebih dahulu. Atas dasar analisa tetangga terdekat, lokasi fasilitas atau pelayanan sosial tadi dapat ditempatkan pada titik yang secara optimum dapat dicapai oleh penduduk dari daerah permukiman yang dimaksud. Dalam menggunakan analisis tetangga terdekat harus diperhatikan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Menentukan batas wilayah yang diselidiki
2. Mengubah pola persebaran permukiman menjadi pola persebaran titik
3. Memberikan nomor urut bagi tiap titik untuk mempermudah cara menganalisisnya
4. Mengukur jarak terdekat yaitu jarak pada garis lurus antara satu titik dengan titik yang lain yang merupakan tetangga terdekatnya
5. Menghitung besar parameter tetangga terdekat (T) dengan menggunakan formula

$$T = \overline{j\bar{u}}$$

$$\overline{j\bar{h}}$$

Ket : T = indeks tetangga terdekat

$\overline{j\bar{u}}$ = jarak rata-rata yang diukur antara satu titik dengan tetangga terdekat

$\overline{j\bar{h}}$ = jarak rata-rata yang diperoleh apabila semua titik mempunyai pola random

$$= \frac{1}{2\sqrt{p}}$$

$$2\sqrt{p}$$

P = kepadatan titik dalam tiap kilometer persegi yaitu jumlah titik (N) dibagi dengan luas wilayah dalam kilometer persegi (A), sehingga menjadi $\frac{N}{A}$

2. Buffer

Buffer merupakan konsepsi fungsi atau fasilitas yang dapat ditemui pada setiap aplikasi SIG termasuk *ArcView*. Fasilitas ini sering digunakan dalam pekerjaan analisis yang berkaitan dengan ‘regulasi’ lingkungan (Prahasta, 2002). *Buffer* merupakan bentuk lain dari teknik analisis yang mengidentifikasi hubungan antara suatu titik dengan area di sekitarnya atau disebut sebagai *Proximity Analysis* (analisis faktor kedekatan). *Proximity Analysis* merupakan proses analisa yang biasa digunakan dalam penentuan *site*/lahan untuk keperluan strategi pemasaran dalam bisnis/perdagangan.

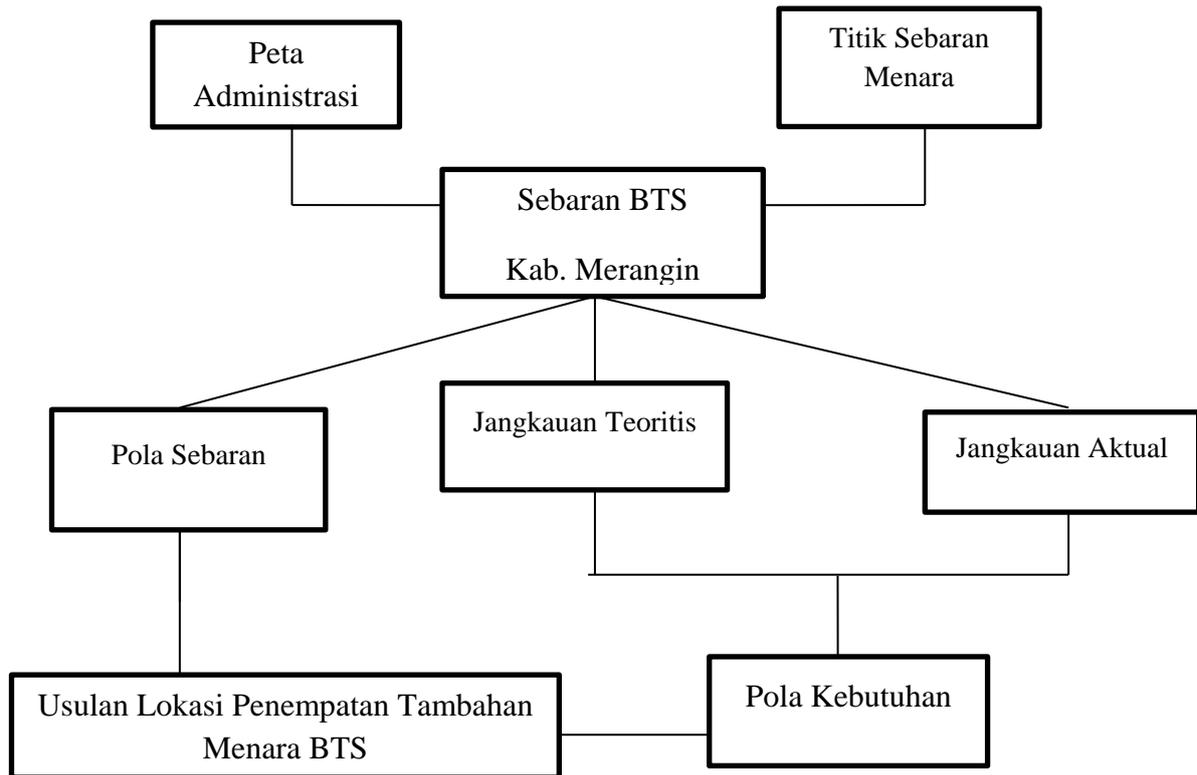
Dalam Prahasta (2002), secara anatomis *Buffer* merupakan sebarang zona yang mengarah keluar dari sebuah obyek pemetaan apakah

itu sebuah titik, garis, atau area (poligon). Dengan membuat *Buffer*, akan terbentuk suatu area yang melingkupi atau melindungi suatu obyek spasial dalam peta (*buffered object*) dengan jarak tertentu. Jadi zona-zona yang terbentuk secara grafis ini digunakan untuk mengidentifikasi kedekatan-kedekatan spasial suatu obyek peta terhadap obyek-obyek yang berada di sekitarnya.

H. Kerangka Konseptual

Kerangka konsep dibuat berdasarkan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu tentang pola persebaran menara BTS. Penelitian ini difokuskan kepada wilayah Kabupaten Merangin. Teknik analisis pola persebaran menara BTS digunakan pendekatan keruangan yaitu analisa tetangga terdekat. Kemudian hasil analisisnya akan ditemukan pola, baik itu pola mengelompok (*clustered*), acak (*random*) dan seragam (*uniform*). Hasil analisis ini akan menghasilkan Peta persebaran menara BTS untuk daerah penelitian.

Berdasarkan uraian diatas, maka tergambarlah kerangka konsep dalam penelitian ini, yaitu pada gambar di bawah :



Gambar 4. kerangka konseptual

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemetaan sebaran menara BTS (*Base Transceiver Station*) dan rentang jarak pancaran sinyal telekomunikasi di Kabupaten Merangin dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis tetangga terdekat dengan menggunakan *software ArcGis 10* menghasilkan: *Nearest Neighbor Ratio* 0,887895 dengan jarak rata-rata (*Expected Mean Distance*) 0,042598 dan z-skor -1,894107. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran menara BTS (*Base Transceiver Station*) telekomunikasi di Kabupaten Merangin adalah mengelompok (*Clustered*).
2. Berdasarkan hasil analisis *buffer* menggunakan *software ArcGIS 10*. Menghasilkan: ada dua kecamatan yang belum masuk dalam jangkauan sinyal dari menara BTS yaitu kecamatan Tabir Barat dan kecamatan Pangklan Jambu, bisa dilihat pada dua kecamatan tersebut belum ada menara BTS, di kecamatan Jangkat, kecamatan Tiang Pumpung, kecamatan Jangkat Timur, kecamatan Pamenang Selatan walaupun sudah adanya menara BTS tetapi ada beberapa wilayah di kecamatan tersebut yang belum terjangkau oleh sinyal BTS, dikarenakan letak geografis di wilayah tersebut menyulitkan untuk membangun menara BTS.
3. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan penambahan menara BTS (*Base Transceiver Station*) menghasilkan: beberapa wilayah di 6 Kecamatan

di Kabupaten Merangin yang belum terjangkau oleh sinyal. Untuk di 2 Kecamatan yang membutuhkan penambahan menara BTS (*Base Transceiver Station*) tersebut yaitu, Kecamatan Tabir Barat dan Kecamatan Pangkalan Jambu sebanyak 3 titik menara BTS yang dibutuhkan. Di Kecamatan Tabir Barat dibutuhkan 2 titik menara BTS dan di Kecamatan Pangkalan Jambu dibutuhkan 1 titik. Untuk di 4 kecamatan lainnya yaitu, Kecamatan Jangkat, Kecamatan Tiang Pumpung, Kecamatan Jangkat Timur, dan Kecamatan Pamenang Selatan, berdasarkan hasil analisis dari peta kelas lereng, peta permukiman dan ketinggian bisa diketahui bahwa di 4 Kecamatan tersebut bahwa untuk membangun menara BTS disana cukup sulit dikarenakan ada beberapa faktor yang tidak mendukung seperti kemiringan lereng yang berada pada 25-40% (curam), dan >40% (sangat curam), kurangnya jumlah permukiman disana, dan tingginya daerah tersebut dan perlu dilakukan survei lapangan untuk mencari lokasi pendiri BTS.

B. Saran

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan arahan bagi perusahaan untuk mengambil kebijakan dalam penentuan penyebaran lokasi menara telekomunikasi seluler
2. Usulan penambahan menara BTS (*Base Transceiver Station*) baru pada Kecamatan yang membutuhkan yaitu Kecamatan Tabir Barat sebanyak 2 menara BTS dan Kecamatan Pangkalan Jambu sebanyak 1 menara BTS.

Daftar Pustaka

- Budianto, Eko. 2010. *Sistem Informasi Geografis dengan Arc View GIS*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Prahasta, Eddy. 2006. *Sistem Informasi Geografis (Membangun Web Based GIS dengan Mapserver)*. Bandung : CV. Informa tika.
- Hanafi, Muhammad. 2011. *SIG dan AHP untuk Sistem Pendukung Keputusan Perencanaan Wilayah Industri dan Pemukiman Kota Medan*. Skripsi Program Studi Ilmu Komputer. Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara.
- Bintarto. 1979. *Metode Analisis Geografi*. Jakarta : PT. Pustaka LP3ES.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep - Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : CV. Informatika.
- Direktur Jenderal Penataan Ruang Kementerian Pekerjaan Umum, “Petunjuk Teknis Kriteria Menara Telekomunikasi”. Surat Edaran Nomor 06/SE/Dr/2011. Jakarta, September. 2011.
- Kementerian Komunikasi dan Informasi Republik Indonesia (2008).”Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi”, Kementerian Kominfo, Jakarta. 2008.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Informatika. Bandung.
- Sugiyono (2012).”Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”, AlfaBeta, Bandung.

Zeng Liansun, Wang Liang, dan Ding Chinling (2008). “*Site Selection for Wireless base station based on Map Partitioning*” IEEE.2008. Expert-Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi.

Zhenghua Shu, Hong Li, Guodong Liu, dan Qing Xie (2011), “*Application of GIS in Telecommunication Information Resources Management System*”. International Conference on Information Management, Innovation Management, and Industrial Engineering. 2011.

Ningrum, Epon. 2008. *Metode Penelitian Geografi*. Hand Out. Universitas Pendidikan Indonesia : Bandung.

[http://counterhp.wordpress.com/2011/04/13/bagaimana-bts-bekerja-](http://counterhp.wordpress.com/2011/04/13/bagaimana-bts-bekerja-1/)

[1/](http://counterhp.wordpress.com/2011/04/13/bagaimana-bts-bekerja-1/)[diaksestanggal 29 Januari 2018]

[http://rangga-stemsi.blogspot.com/2012/08/pengertian-dan-jenis-tower-](http://rangga-stemsi.blogspot.com/2012/08/pengertian-dan-jenis-tower-bts.html)

[bts.html](http://rangga-stemsi.blogspot.com/2012/08/pengertian-dan-jenis-tower-bts.html)[diakses tanggal 29 Januari 2018]



Koordinat longitude (x): 102,214, latitude (y): -2,11211



Koordinat longitude (x): 102,221, latitude (y): -2,06697



Koordinat longitude (x): 102,275524, latitude (y): 2,06444



Koordinat longitude (x): 102,378, latitude (y): -2,05897



Koordinat longitude (x): 102,277, latitude (y): -2,02799



Koordinat longitude (x): 102,375, latitude (y): -2,20544



Koordinat longitude (x): 101,95, latitude (y): -2,1196

Koordinat longitude (x): 102,24487,
latitude (y): -1,9049



Koordinat longitude (x): 102,381278,
latitude (y): -1,976528



oordinat longitude (x): 102,427, latitude (y):
-1,93144