

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Lokasi

Analisis lokasi dalam perencanaan bertujuan untuk 2 hal:

- a. Berkaitan dengan analisis yg sifatnya deskriptif → memahami karakteristik lokasi dari kegiatan2 dalam skala wilayah dan kota. Pada umumnya dijelaskan dengan apa dan mengapa.

Contoh: - mengapa banyak usaha batik di Yogyakarta
- ada ciri khas apa di Kota Sidoarjo

- b. Bersifat normatif → bagaimana membuat alokasi lokasi dan ruang bagi kegiatan2 tersebut untuk membuat sebuah komposisi keruangan yang optimal

Contoh: bagaimana sekolah bisa dijangkau oleh semua peserta didik

Teori Lokasi berdasarkan pakar yaitu :

1. **Von Thunen (1826)**

Berbagai jenis produksi pertanian ditentukan oleh kaitan antara harga komoditas-komoditas yang dijual di pasar perkotaan dan jarak antara daerah produksi dengan pasar penjualan

2. **Alfred Weber (1909)**

Menganalisis penentuan lokasi optimum → lokasi yang mempunyai biaya produksi yang terendah → orientasi transportasi dan tenaga kerja dianggap sebagai kekuatan lokasional primer. Adanya kecenderungan aglomerasi lokasional yaitu menumpuknya berbagai industri di beberapa pusat, tidak membentuk pola persebaran yang merata di seluruh wilayah

3. **Losch (1944)**

Mengintroduksikan pengertian wilayah pasar, jaringan wilayah pasar, dan sistem wilayah pasar, prasarana transportasi dianggap merupakan unsur pengikat wilayah2 pasar, dan perusahaan2 akan memilih lokasinya dimana terdapat permintaan maksimum

4. Isard (1960)

Menekankan pentingnya kedudukan pusat2 urban tingkat nasional (metropolis) dalam kaitannya dengan aglomerasi industri (pemusatan kegiatan2 industri)

2.2 Pengertian Telekomunikasi

Telekomunikasi adalah teknik pengiriman atau penyampaian informasi, dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam kaitannya dengan “telekomunikasi” bentuk komunikasi jarak jauh dapat dibedakan atas tiga macam, yaitu: (Hidayatullah, 2008)

1. Komunikasi Satu Arah (*simplex*). Dalam komunikasi satu arah (*simplex*) pengirim dan penerima informasi tidak dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama. Contoh : Pager, televisi, dan radio.
2. Komunikasi Dua Arah (*duplex*). Dalam komunikasi dua arah (*duplex*) pengirim dan penerima informasi dapat menjalin komunikasi yang berkesinambungan melalui media yang sama. Contoh : Telepon dan *Voice over Internet Protocol* (VoIP).
3. Komunikasi Semi Dua Arah (*half duplex*). Dalam komunikasi semi dua arah (*half duplex*) pengirim dan penerima informasi berkomunikasi secara bergantian namun tetap berkesinambungan. Contoh : *Handy Talkie*, FAX, dan *Chat Room*

Perangkat telekomunikasi bertugas menghubungkan pemakainya dengan pemakai lain. Kedua pemakai ini bisa berdekatan tetapi bisa berjauhan, Kalau menilik arti harfiah dari telekomunikasi (tele = jauh, komunikasi = hubungan dengan pertukaran informasi) memang teknik telekomunikasi dikembangkan manusia untuk menebus perbedaan jarak yang jauhnya bisa tak terbatas menjadi perbedaan waktu yang sekecil mungkin.

Perbedaan jarak yang jauh dapat ditempuh dengan waktu yang sekecil mungkin dengan cara merubah semua bentuk informasi yang ingin disampaikan oleh manusia kepada yang lainnya menjadi bentuk gelombang elektromagnetik.

Gelombang elektromagnetik dapat bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi, yakni diruang hampa adalah 100.000 Km/detik.

Jaringan telekomunikasi adalah segenap perangkat telekomunikasi yang dapat menghubungkan pemakaiannya (umumnya manusia) dengan pemakai lain, sehingga kedua pemakai tersebut dapat saling bertukar informasi (dengan cara bicara, menulis, menggambar atau mengetik) pada saat itu juga. (*Iradaath, 2010*)

2.3 Pengertian BTS

Base Transceiver Station (BTS), Terminologi ini termasuk baru dan mulai populer di era kenaikan seluler saat ini. BTS berfungsi sebagai perantara perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. Satu cakupan pancaran BTS dapat disebut sel. Komunikasi seluler adalah komunikasi modern yang mendukung mobilitas yang tinggi. Dari beberapa BTS kemudian dikontrol oleh satu Base Station Controller (BSC) yang terhubung dengan koneksi microwave ataupun serat optik.

Meskipun istilah BTS dapat diterapkan ke salah satu standar komunikasi nirkabel, biasanya dan umumnya terkait dengan teknologi komunikasi mobile seperti GSM yang beroperasi di frekuensi 900 MHz dan CDMA yang beroperasi di frekuensi 800 MHz / 1900 MHz. Dalam hal ini, BTS merupakan bagian dari base station subsystem (BSS) perkembangan untuk sistem manajemen. Ini juga mungkin memiliki peralatan untuk mengenkripsi dan mendekripsi komunikasi, spektrum penyaringan alat (band pass filter), dll. Antena juga dapat dipertimbangkan sebagai komponen dari BTS dalam arti umum sebagai mereka memfasilitasi fungsi BTS. (*Hidayatullah, 2008*)

2.3.1. Jenis Menara BTS

Menara terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segi empat atau segi tiga, atau hanya berupa pipa panjang (tongkat), yang bertujuan untuk menempatkan antena dan radio pemancar maupun penerima gelombang telekomunikasi dan informasi. Menara BTS sebagai sarana komunikasi dan informatika, berbeda dengan menara Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi

(SUTET) listrik PLN dalam hal konstruksi, maupun resiko yang ditanggung penduduk di bawahnya. Menara BTS komunikasi dan informatika memiliki derajat keamanan tinggi terhadap manusia dan makhluk hidup di bawahnya, karena memiliki radiasi yang sangat kecil sehingga sangat aman bagi masyarakat di bawah maupun disekitarnya. (Hidayatullah, 2008)

Menara juga dibedakan berdasarkan jenis lokasinya, ada dua jenis yaitu:

- 1) *Rooftop* : menara yang berdiri di atas sebuah gedung



Gambar 2. 1 Menara pada *rooftop* gedung

- 2) *greenfield* : Tower yang berdiri langsung di atas tanah.



Gambar 2. 2 Menara di atas tanah

Diklasifikasikan berdasarkan bentuk, menara dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Menara dengan 4 kaki (*Rectangular*)

Menara 4 kaki sangat jarang dijumpai roboh, karena memiliki kekuatan tiang

pancang serta sudah dipertimbangkan konstruksinya. Menara ini mampu menampung banyak antena dan radio. Jenis menara ini banyak dipakai oleh perusahaan - perusahaan bisnis komunikasi dan informatika yang terkenal seperti (Indosat, Telkom, XL, dll). (Hidayatullah, 2008)



Gambar 2. 3 Menara 4 kaki

2. Menara dengan 3 kaki (Triangle)

Menara 3 kaki dibagi dua macam, pertama menara 3 kaki diameter besi pipa 9 cm keatas, atau yang lebih dikenal dengan nama *triangle*, menara ini juga mampu menampung banyak antena dan radio.

Kedua, menara 3 kaki diameter 2 cm ke atas. Beberapa kejadian robohnya menara jenis ini karena memakai besi dengan diameter dibawah 2 cm. Ketinggian maksimal menara jenis ini yang direkomendasi adalah 60 meter. Ketinggian rata- rata adalah 40 meter. (Hidayatullah, 2008)



Gambar 2. 4 Menara 3 kaki

3. Menara dengan 1 kaki (Pole)

Menara 1 kaki dibagi dua macam, pertama menara yang terbuat dari pipa atau plat baja tanpa *spanner*, diameter antara 40 cm s/d 50 cm, tinggi mencapai 42 meter, yang dikenal dengan nama *monopole*. Menara kedua lebih cenderung untuk dipakai secara personal. Tinggi menara pipa ini sangat disarankan tidak melebihi 20 meter (lebih dari itu akan melengkung). Teknis penguatannya dengan *spanner*. Kekuatan pipa sangat bertumpu pada *spanner*. Menara ini bisa dibangun pada areal yang dekat dengan pusat transmisi / *Network Operation Systems* (NOC) (maksimal 2 km), dan tidak memiliki angin kencang, serta benar - benar diproyeksikan dalam rangka emergensi biaya. (Hidayatullah, 2008)

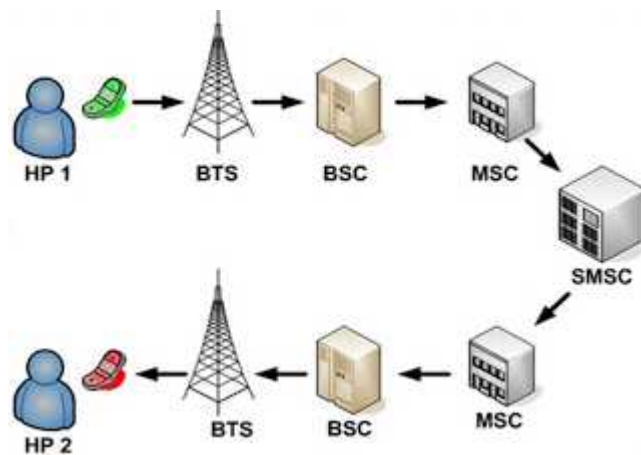


Gambar 2. 5 Menara berbentuk pipa.

2.3.2. Topologi BTS

BTS & *handphone* sama-sama disebut *transceiver* karena sifatnya yang sama-sama bisa mengirim informasi & menerima informasi. Pada saat BTS mengirim informasi kepada *handphone*, saat itu pula *handphone* juga bisa mengirim informasi kepada BTS secara bersama-sama yang dapat disebut *Full Duplex*. Dalam topologinya BTS berfungsi untuk menyediakan jaringan berupa sinyal radio gelombang elektromagnetik untuk penggunaannya dalam hal ini adalah telepon genggam, modem, fax dll. Frekuensinya mengikuti alokasi yang telah diberikan pemerintah kepada masing-masing operator, ada yang di band 450Mhz,

800Mhz, 900Mhz, 1800 Mhz maupun frekuensi diatas itu. Komunikasi dari arah BTS ke pengguna disebut *downlink*, sedangkan jalur frekuensi yang digunakan mengirim informasi dari pengguna ke BTS disebut *uplink*. (William, 2007)



Gambar 2. 6 Alur komunikasi selular secara sederhana.

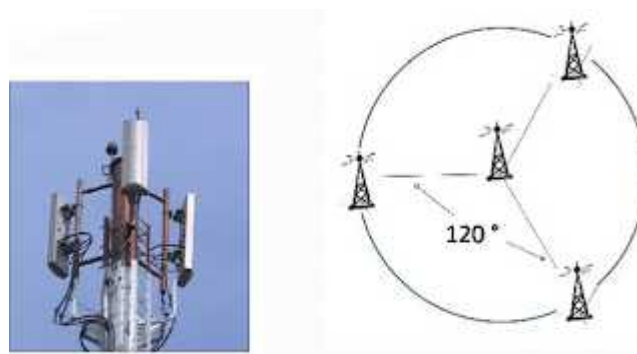
2.3.3. Perlengkapan dan Komponen pada Menara

Pada sebuah menara BTS terdapat komponen - komponen dan perlengkapan lainnya yang harus ada pada menara telekomunikasi. Yaitu, terdapat antena *sektoral*, antena *microwave*, penangkal petir, lampu, *shelter* dan komponen yang ada didalamnya. Berikut penjelasannya. (Wildan, 2010)

A. Antena *Sektoral*

Antena didefinisikan sebagai suatu struktur yang berfungsi sebagai pelepas energi gelombang elektromagnetik di udara dan juga bisa sebagai penerima / penangkap energi gelombang elektromagnetik diudara, Karena merupakan perangkat perantara antara saluran transmisi dan udara, maka antena harus mempunyai sifat yang sesuai dengan saluran pencatunya.

Antena adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik lalu meradiasikannya. Antena *sektoral* merupakan antena yang memancarkan dan menerima sinyal sesuai dengan sudut pancar sektornya. Antena yang digunakan adalah antena 3 sektor dengan kombinasi *Distributed Control System* (DCS). (Wildan, 2010)



Gambar 2. 7 Antena pemancar (Sectoral).¹

B. Antena Microwave

Microwave system adalah sebuah sistem pemancaran dan penerimaan gelombang mikro yang berfrekuensi sangat tinggi. *Microwave system* digunakan untuk komunikasi antar BTS atau BTS-BSC. *Microwave System* yang digunakan merupakan sistem *indoor*, namun antena *microwave* tetap terpasang pada menara.

Pada antena *Microwave Radio*, yang bentuknya seperti rebana genderang, itu termasuk jenis *high performance antenna*, biasanya ada dua brand, yaitu Andrew dan RFS. Ciri khas dari antena *high performance* ini adalah bentuknya yang seperti gendang dan terdapat penutupnya yang disebut radome. Fungsi radome antara lain untuk melindungi komponen antena tersebut, dari perubahan cuaca sekitarnya. (Wildan, 2010)



Gambar 2. 8 Antena pemancar

¹ www.tower-bersama.com

C. Penangkal Petir

Penangkal petir adalah semacam rangkaian jalur yang difungsikan sebagai jalan bagi petir menuju ke permukaan bumi, tanpa merusak benda - benda yang dilewatinya. (Wildan, 2010)

D. Lampu

Lampu adalah peralatan yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Lampu digunakan untuk penerangan di sekitar lingkungan BTS. (Wildan, 2010)

E. Shelter

Shelter BTS adalah suatu tempat yang terdapat perangkat - perangkat telekomunikasi. Untuk letaknya, biasanya juga tidak akan jauh dari suatu menara karena adanya ketergantungan sebuah fungsi diantara keduanya, yakni *shelter* BTS dan Menara. (Wildan, 2010)



Gambar 2. 9 Shelter yang ada pada menara

Pada suatu *shelter* terdapat RBS 3G dan RBS 2G,1 RBS terdapat 6 TRU dan 1 TRU terdapat 2 TRx. TRx adalah perangkat yang memancarkan dan menerima sinyal komunikasi dari atau ke perangkat *mobile*. TRx terdiri dari perangkat *Transmitter* dan *Receiver*.

1. Transmisi. Perangkat yang digunakan untuk mengatur slot trafik pada BTS.

Menghubungkan dari TRx ke BOIA adalah Prosesor BTS (bentuk sama dengan *Base band*, namun memiliki *port* penghubung untuk *maintenance*).

2. *Rectifier*. *Rectifier* sebagai penyearah tegangan dari tegangan AC yang berasal dari PLN dikonversikan kedalam tegangan searah untuk dikonsumsi perangkat lainnya. Terdapat 2 buah modul, tiap modulnya mensuplai 30 Ampere, tegangan yang digunakan di BTS adalah -48 Vdc.
3. *Air Conditioner* (AC). AC adalah suatu komponen / peralatan yang dipergunakan untuk mengatur suhu, sirkulasi, kelembaban dan kebersihan udara di dalam ruangan.
4. *Power Distribution Board* (PDB). Berupa kotak berisi MCB / saklar-saklar power tiap-tiap perangkat.
5. *Power Distribution Box*. Untuk mendistribusikan / membagikan arus listrik ke berbagai komponen yang digunakan pada BTS.
6. *Grounding*. Berfungsi untuk mengurangi atau menghindari bahaya yang disebabkan oleh tegangan tinggi. Misalnya bahaya petir dengan tegangan tinggi. (Wildan, 2010)

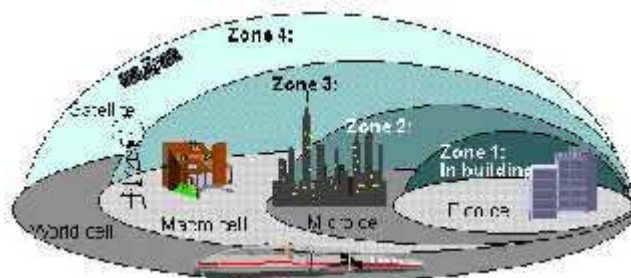
F. Macrocell

Macrocell adalah teknologi saat ini dengan sel pada jaringan telepon selular yang menyediakan *coverage* radio yang dilayani oleh daya base station selular yang tinggi (*tower*). Umumnya, *macrocell* menyediakan *coverage* yang lebih besar dari mikro. Antena untuk *macrocells* dipasang pada tiang di darat atau *rooftop* dan struktur lain yang sudah ada, pada ketinggian yang memberikan pandangan yang jelas di atas bangunan sekitarnya. Biasanya *macrocell* memiliki *output* daya puluhan watt. (abdusajid, 2011)

G. Microcell

Microcell adalah sel yang wilayah *coverage* nya lebih kecil daripada *macrocell*. *Microcell* biasanya digunakan di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi seperti wilayah pasar dan perumahan padat (urban). Agar suatu daerah dengan populasi yang padat yang agak luas dapat dilayani dengan

baik, maka daerah tersebut tidak dapat hanya dilayani dengan *macrocell* yang *coverage* nya luas. Tapi harus dibagi-bagi menjadi beberapa daerah *coverage* yang lebih kecil yang disebut *microcell*. Dengan pembagian ini, maka kapasitas kanal dapat ditingkatkan sehingga pengguna yang banyak tersebut dapat dilayani dengan baik. Ciri lain *microcell* ialah daya transmisinya tidak terlalu besar, karena wilayah *coverage* nya juga tidak terlalu jauh, hanya sekitar 1 km. (abdusajid, 2011)



Gambar 2. 10 Coverage dari masing-masing jenis teknologinya ³

2.4 Rencana Pengaturan Pembangunan Tower Telekomunikasi

Penggunaan fasilitas telematika oleh masyarakat meliputi prasarana telekomunikasi dan informatika. Rencana pengembangan prasarana telematika diarahkan pada peningkatan jangkauan pelayanan dan kemudahan mendapatkannya. Dalam hal ini, penyediaan tower BTS (*Base Transceiver Station*) sangat penting menjangkau ke pelosok perdesaan sebagai prasarana pendukung. Dengan semakin berkembangnya teknologi, untuk peningkatan kebutuhan dan pelayanan masyarakat perlu dilakukan peningkatan jumlah dan mutu telematika pada tiap wilayah, yaitu :

1. Menerapkan teknologi telematika berbasis teknologi modern;
2. Pembangunan teknologi telematika pada wilayah - wilayah pusat pertumbuhan; serta
3. Membentuk jaringan telekomunikasi dan informasi yang menghubungkan setiap wilayah pertumbuhan dengan ibukota kabupaten.

³ www.mobileindonesia.net/microcell

4. Mengarahkan dan memanfaatkan secara bersama pada satu tower BTS untuk beberapa operator telepon selular dengan pengelolaan secara bersama pula.

Sebagai konsekuensi dari semakin pesatnya pembangunan telekomunikasi, khususnya telekomunikasi nirkabel, semakin meningkat pula pembangunan infrastruktur prasarana pendukung seperti menara telekomunikasi. Berkembangnya menara telekomunikasi dianggap kurang memenuhi jaminan keamanan lingkungan dan kurang proporsional penempatannya bagi estetika tata kota. Kondisi ini menjadi lebih kompliked karena sebagian masyarakat semakin kritis, sehingga sering mudah eksplosif sikapnya terhadap menara telekomunikasi yang dianggapnya berpotensi mudah membahayakan lingkungan sekitar tempat tinggalnya. Bahkan secara ekonomi, persaingan pendirian menara telekomunikasi ini justru cenderung kurang efisien, karena beban biaya menjadi berlebih dibanding dengan kemungkinan single tower. Arahan ketentuan pembangunan tower ini dilakukan untuk menetapkan standar menara telekomunikasi yang paling tidak memenuhi sejumlah faktor persyaratan yang terkait dengan masalah keamanan lingkungan masyarakat, kesehatan, kekuatan konstruksi dan estetika tata kota. Arahan lokasi penetapan pembangunan tower bersama adalah sebagai berikut:

1. Kawasan dimana terdapat banyak bangunan tower telekomunikasi dengan jarak kurang dari 1,5 km.

Kawasan ini terdapat di Kecamatan Blimbing (perumahan Araya, Jl Ahmad Yani) dan Kecamatan Lowokwaru (Jl. Ahmad Yani), Kecamatan Klojen(.sekitar Jl. Pattimura), Kecamatan Sukun (Kelurahan Mulyorejo, Jl Raya Langsep). Arahan rencana yang ditetapkan pada kawasan tersebut adalah:

- Pembatasan terhadap pembangunan tower baru pada kawasan tersebut.
- Pemanfaatan bangunan tower yang telah ada untuk digunakan sebagai tower bersama dengan kriteria:
 - Menara Eksisting (milik provider/operator lain), jika secara teknis memungkinkan dapat dimanfaatkan secara bersama;

- Menara Pengembangan Pemanfaatan Bersama (Baru), yang telah berdiri dan secara teknis layak/masih memungkinkan untuk ditambahi beban;

2. Kawasan yang jauh dari permukiman dan aktivitas guna lahan yang padat.

Kawasan yang direncanakan untuk pembangunan tower bersama adalah di Kecamatan Kedungkandang terutama di Kelurahan Cemorokandang dan Kelurahan Madyopuro dengan skala pelayanan 3 hingga 8 km. Hal ini untuk menunjang prasarana telematika di kawasan yang akan dikembangkan sebagai kawasan perkantoran, gedung konvensi, taman burung, dan taman anggrek di Kecamatan Kedungkandang. Arah yang akan ditetapkan untuk pembangunan tower bersama ini juga harus memperhatikan kelayakan konstruksi sebagai menara bersama.