

## **BAB I**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Peta**

Peta merupakan wahana bagi penyimpanan dan penyajian data kondisi lingkungan, merupakan sumber informasi bagi para perencana dan pengambilan keputusan pada tahapan dan tingkatan pembangunan (BAKOSURTANAL,2005). Peta adalah gambaran atau proyeksi dari sebagian permukaan bumi pada bidang datar atau kertas dengan skala tertentu (Utami & Indardi, 2019).

Peta menyajikan berbagai tipe informasi dari unsur muka bumi maupun yang ada kaitanya dengan muka bumi, sehingga peta merupakan sumber informasi yang baik karena peta dapat langsung secara visual memberikan informasi mengenai pola persebaran kerukunan dari unsur- unsur yang digambarkan. Peta yang baik adalah pengguna mudah mengidentifikasi dan membaca arti simbol, mudah mengetahui apa yang digambarkan pada peta dan mudah mencari jawaban apa bila terjadi pola yang berbeda daerah tertentu dengan pola bagian lainnya pada peta yang sama. Peta tematik akan menyajikan unsur-unsur alam dan unsur tema khusus yang pemilihan skalanya mempertimbangkan penyajian seluruh wilayah desa disajikan dalam satu muka peta, untuk peta desa masuk ke dalam peta tematik bersifat dasar (PerkaBIGNo.3/2016).

Peta dibagi menjadi dua jenis,yaitu (Abidin, 2007):

##### **1. Peta Topografi**

Berisi kenampakan alam baik asli maupun buatan manusia, berfungsi sebagai peta dasar dalam pembuatan peta tematik (contoh: Peta Rupa Bumi).

##### **2. Peta Tematik**

Isi sesuai dengan tema, biasanya digunakan untuk analisis dalam bidang penelitian tertentu (contoh:peta jenis tanah). Fungsi peta menurut Basofi(2013):

- a. Menunjukkan posisi/lokasi relatif (letak suatu tempat dengan tempat lain) di permukaan bumi
- b. memperlihatkan ukurandi atas permukaan bumi
- c. menggambarkan bentuk dua permukaan bumi seperti benua, gunung, dan lainnya
- d. menyajikan data tentang potensi suatu daerah.

## 2.2 Pemetaan

Pemetaan adalah suatu proses penyajian informasi muka bumi yang fakta (dunia nyata), baik bentuk permukaan buminya maupun sumbu alamnya, berdasarkan skala peta, sistem proyeksi peta, serta simbol-simbol dari unsur muka bumi yang disajikan (Pamungkas dkk, 2016).

Pemetaan digital atau sering disebut sebagai digital mapping merupakan suatu cara dalam pembuatan peta, baik untuk keperluan pencetakan maupun dalam format peta digital. Beberapa alasan suatu data dapat dipetakan antara lain:

1. Melalui peta dapat menimbulkan daya tarik yang lebih besar terhadap objek yang ditampilkan.
2. Melalui peta dapat memperjelas, menyederhanakan, dan menerangkan suatu aspek yang dipentingkan.
3. Melalui peta dapat menonjolkan pokok-pokok batasan dalam tulisan atau pembicaraan. Melalui peta dapat dipakai sebagai sumber data bagi yang berkepentingan.
4. Peta sebagai alat komunikasi antara membuat peta dengan pengguna dimana akan memudahkan dalam penyampaian informasi.

### **Pemetaan dapat memberikan tiga kontribusi utama yaitu:**

1. Dengan menggunakan peta diharapkan muncul gambaran deskriptif mengenai di distribusi serta penyebaran kasus.
2. Keberadaan peta diharapkan dapat memberikan aspek prediktif penyebaran kasus.
3. Model interaktif, jika pada tahap dua, pola prediksi hanya sebatas ramalan kasus, tetapi jika menggunakan pendekatan interaktif, kita dapat menentukan

intervensi serta dampaknya bagi masa depan (Rahman dkk, 2019).

### **2.3 Pemetaan Partisipatif**

Dalam pembuatan peta desa ada beberapa cara yang dapat digunakan, salah satunya yaitu dengan pemetaan partisipatif. Pemetaan partisipatif adalah suatu metode pemetaan yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku pemetaan di wilayahnya, sekaligus juga akan menjadi penentu perencanaan pengembangan wilayah mereka sendiri. Pemetaan partisipatif memiliki peran dalam melibatkan seluruh anggota masyarakat, proses yang berlangsung disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, proses pemetaan dan peta yang dihasilkan bertujuan untuk kepentingan masyarakat. Sebagian besar informasi yang terdapat dalam peta berasal dari pengetahuan masyarakat setempat, dan peta yang dihasilkan dapat digunakan sesuai kebutuhan masyarakat (Flavelle, 2001).

### **2.4 Potensi Desa**

Menurut Soekidjo (2009) yang menjelaskan bahwa pembangunan suatu bangsa memerlukan dua aset utama atau “daya” yang disebut sumber daya (*resources*), yakni sumber daya alam (*natural resources*) dan sumber daya manusia (*human resources*). Kedua sumber daya tersebut sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu pembangunan bangsa atau wilayah. Tetapi apabila dipertanyakan sumber daya mana yang lebih penting diantara kedua sumber daya tersebut, maka jelaslah sumberdaya manusia jauh lebih penting. Dari segi peristilahan, kata potensi berasal dari Bahasa Inggris *to potent* yang berarti keras atau kuat. Pengertian lain kurang lebih semakna, kata potensial mengandung arti kekuatan, kemampuan, dan daya, baik yang belum maupun yang sudah terwujud, tetapi masih belum optimal. Dari perspektif geografis, desa atau *village* diartikan sebagai “*a groups of hause sors hops in a country area, smaller than a town*”. Desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki kewenangan untuk mengurus rumah tangganya sendiri berdasarkan hak asal-usul dan adat istiadat yang diakui dalam pemerintahan nasional dan

berada di daerah Kabupaten (Soemardjan, 2000). Selanjutnya secara etimologi bahwa kata desa berasal dari bahasa Sansekerta, *deca* yang berarti tanah air, tanah asal, atau tanah kelahiran.

Sedangkan, menurut A. Rahman. H.I. (2007) menjelaskan bahwa Negara Indonesia merupakan kumpulan dari desa-desa, dan desa adalah sub sistem dari kecamatan, dan kecamatan merupakan subsistem pemerintahan yang ada di wilayah kabupaten, sedangkan kabupaten merupakan subsistem dari wilayah provinsi, dan provinsi merupakan subsistem dari pemerintahan Negara Indonesia. Berdasarkan uraian diatas dapat dipahami bahwa definisi tentang potensi desa adalah kemampuan, kekuatan atau sumberdaya (fisik dan non fisik) yang dimiliki oleh suatu daerah namun belum sepenuhnya terlihat atau dipergunakan secara maksimal yang terbingkai dalam suatu kesatuan masyarakat hukum berdasarkan pada adat istiadat dan tradisi atau kebiasaan masyarakat setempat serta mempunyai hak untuk mengatur rumah tangga sendiri, selanjutnya secara administratif berada di lingkungan pemerintahan Kabupaten/Kota, yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Potensi desa meliputi sumber-sumber alam dan sumber manusia yang tersimpan dan sudah terwujud di pedesaan, yang diharapkan pemanfaatannya bagi kelangsungan dan perkembangan desa. Potensi desa terdiri atas potensi fisik dan nonfisik.

#### 1. Potensi Fisik

- a. Tanah merupakan sumber potensi yang sangat penting bagi warga desa. Tanah bagi masyarakat desa merupakan sumber penghidupan. Tanah pertanian misalnya, dapat menghasilkan tanaman bahan makanan untuk perdagangan. Didalam tanah sendiri terkandung sumber-sumber mineral dan bahan tambang.
- b. Air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Selain untuk kebutuhan rumah tangga, air dimanfaatkan untuk irigasi pertanian, perikanan dan lain-lain. Potensi air yang dimaksud adalah air terjun untuk pembangkit tenaga listrik, air laut untuk pengkaraman, perikanan dan lain-lain.

- c. Iklim dan angin memegang peranan penting bagi desa agraris. Angin dapat dimanfaatkan sebagai tenaga penggerak kincir untuk pengairan. Iklim berpengaruh terhadap pola bercocok tanam untuk penyediaan bahan pangan.
- d. Ternak berfungsi sebagai sumber tenaga yang membantu petani dalam mengelola lahan pertanian dan sebagai bahan makanan.
- e. Manusia merupakan potensi sumber tenaga kerja di desa karena manusia memiliki kekuatan dan kemampuan untuk dapat melakukan kerja.

## 2. Potensi Non fisik

- a. Masyarakat desa yang hidup berdasarkan gotong-royong merupakan suatu kekuatan untuk berproduksi dan kekuatan membangun.
- b. Lembaga sosial serta lembaga pendidikan yang ada merupakan potensi positif bagi pembangunan desa.
- c. Aparatur desa sebagai sumber kelancaran dan ketertiban jalannya pemerintahan.

## 2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat. SIG memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut). Data spasial menyajikan lokasi geografis suatu kenampakan muka bumi dalam bentuk titik, garis dan polygon. Data atribut menyajikan informasi deskriptif dari data spasial tersebut seperti nama, luas, tinggi dan sebagainya. Serta dapat menggabungkan data, mengatur data, dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan output yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi (Darmawan, A. 2006).

Menurut (Utama,E.2008) Secara umum SIG bekerja berdasarkan integrasi 5 (lima) komponen, yaitu *Hardware*, *software*, data, manusia metode.

- a. SIG membutuhkan *Hardware* atau perangkat computer yang memiliki spesifikasi lebih tinggi, seperti kapasitas memory (RAM), hard-disk, prosesor serta VGA card. Hal tersebut dikarenakan data vector maupun data raster

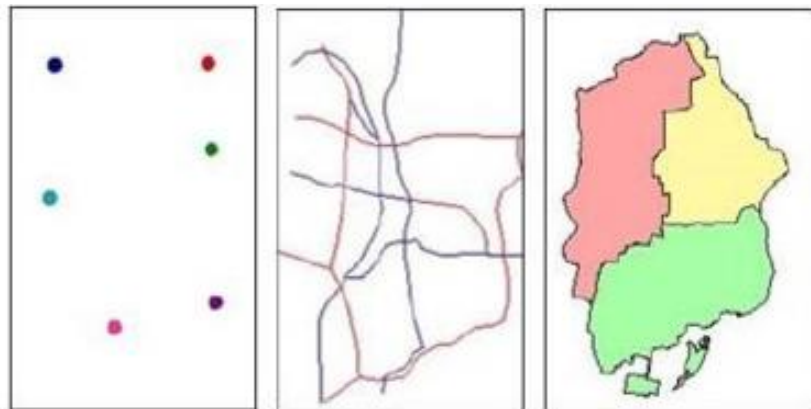
dalam SIG membutuhkan ruang penyimpanan yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memory yang serta prosesor yang cepat.

b. *Software* SIG haruslah menyediakan fungsi dan tool yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis. Elemen yang harus terdapat dalam komponen software SIG adalah:

- Tools untuk melakukan input dan transformasi data geografis
- System manajemen basis data
- Tool yang mendukung query geografis, analisis dan visualisasi
- *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan akses pada toll geografi

c. Data merupakan komponen penting dalam SIG. secara fundamental SIG bekerja dengan dua tipe model data geografis yaitu model data vector dan model data raster.

- Model data vector, memiliki informasi posisi point, garis dan polygon yang disimpan dalam bentuk x,y koordinat. Daya vector ini dapat digunakan untuk keperluan peta administrative atau rancangan pembangunan jalan dan lain sebagainya.



Gambar 2.2 Contoh Model Data Vektor

- Model data raster, terdiri dari sekumpulan grid/sel seperti peta hasil scanning maupun gambar. Merupakan data spasial permukaan bumi yang diperoleh dari radar satelit. Data raster akan berupa gambaran permukaan bumi dalam bentuk warna kenampakan alam.



Gambar 2.3 Contoh Model Data Raster

- d. Manusia merupakan komponen yang dalam hal ini sebagai pengelola system dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi dunia nyata.
- e. Metode , SIG memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda-beda untuk setiap permasalahan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi. Data input SIG paling tidak berasal dari empat sumber yaitu: data lapangan seperti hasil survey, data sekunder dari catatan statistic, peta-peta *hardcopy* dan *softcopy*, serta data pengindraan jauh baik berupa foto udara maupun citra satelit. Adapun cara pemasukan data yang umum digunakan melalui keyboard, digitasi data dengan menggunakan digitize atau scanner, koordinat geometris, dan konversi data digital(Arronof, 1989).

## 2.6 Proyeksi Dan System Koordinat

Untuk menggambarkan obyek atau features permukaan bumi pada computer, kita memerlukan suatu system penggambaran yang mempresentasikan keadaan bumi sebenarnya yang kita sebut sebagai proyeksi.

Berikut 2 (dua) system proyeksi yang sering digunakan dalam SIG, yaitu proyeksi Longitude Latitude dan Universal Transverse Mercator (UTM).

#### 1. Proyeksi Longitude Latitude

Proyeksi ini umum digunakan untuk menggambarkan keadaan global. Satuan unit yang digunakan adalah **degree** (derajat atau  $^{\circ}$ ). Satuan derajat ini dilambangkan dengan satuan *decimal degree* DMS (*degree minute second*) dan DM (*degree minute decimals*). Contohnya:

- $15,15^{\circ}$  berarti 15,15 derajat (degree)
- $15^{\circ} 30' 25''$  berarti 15 derajat (degree) 30 menit dan 25 detik.

Pelambangan ini digunakan dalam unit DMS.

#### 2. Proyeksi Universal Transverse Mercator

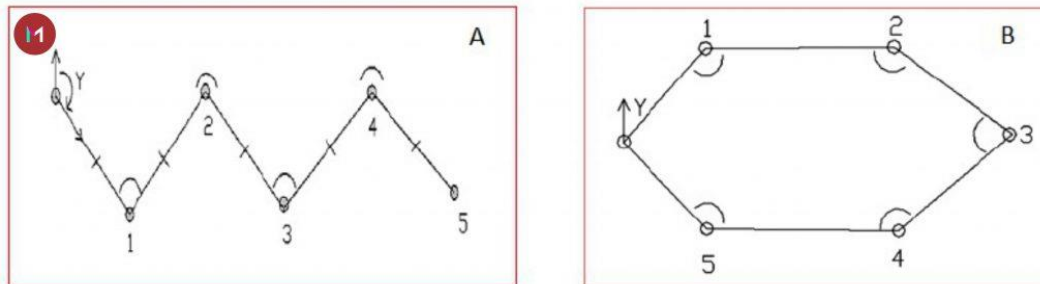
Untuk menyatakan proyeksi yang lebih detail dan bersifat lokal kita gunakan Proyeksi Universal Transverse Mercator. Satuan unit yang digunakan adalah **meter**, proyeksi ini didasarkan pada asumsi bahwa jarak datar di permukaan bumi akan homogen setiap lebar  $6^{\circ}$  antar garis meridian dan  $8^{\circ}$  antara garis parallel. Dengan demikian apa bila perhitungan dimulai dari titik -  $180^{\circ}$ W hingga  $180^{\circ}$ E terdapat 60 zone, tiap zone dinamakan zone 1, zone 2, dan seterusnya hingga zone 60. Kemudian untuk menghitung zone parallel, dimulai dari titik paling selatan  $80^{\circ}$ S hingga  $84^{\circ}$ N, tiap lebar  $8^{\circ}$  disebut sebagai satu zone dengan perlambangan huruf, jadi dihitung dari paling selatan  $80^{\circ}$ S adalah zone A, zone B dan seterusnya hingga zone X, kecuali penamaan huruf I dan O yang tidak digunakan sehingga semua ada 22 zone.

### 2.7 Polygon

Menurut (Wijaya, 2020) Dalam pembuatan peta topografi perlu adanya titik ikat yang digunakan sebagai acuan dalam penggambaran peta topografi. Titik acuan tersebut ialah titik yang mempunyai koordinat yang dalam penghitungannya mengacu pada sebuah datum dan proyeksi peta. Titik ikat tersebut memiliki fungsi sebagai titik control agar data yang diperoleh dapat diolah sesuai dengan system koordinat yang ada. Kumpulan dari sejumlah titik ikat disebut sebagai kerangka dasar pemetaan atau biasa disebut dengan polygon.



Polygon berasal dari kata *poly*: yang berarti banyak dan *gon* : yang berarti titik. Secara umum polygon dibagi menjadi dua jenis yaitu polygon terbuka dan polygon tertutup.



Gambar 2.1 polygon terbuka dan polygon tertutup

### 3. Polygon terbuka

Polygon terbuka adalah serangkaian garis yang berhubungan tetapi tidak kembali ke titik awal atau titik awal tidak sama dengan titik akhir. Polygon terbuka biasanya digunakan untuk pemetaan daerah yang luas seperti pemetaan jalan raya, saluran irigasi sungai dan lain sebagainya.

### 4. Polygon Tertutup

Polygon tertutup adalah serangkaian garis-garis yang membentuk kurva tertutup, dengan kata lain titik awal dan akhir berada pada titik yang sama. Polygon tertutup biasanya digunakan dalam pekerjaan geoteknik seperti pembangunan bendungan, wduk, pemukiman dan pembuatan kontur.

## 2.8 ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh ESRI (Environment Science & Research Institute) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI pada tahun 2000. Produk utama dari Arcgis adalah ArcGis desktop, dimana ArcGis desktop merupakan software GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen, yaitu: ArcView (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), ArcEditor (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan ArcInfo (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprocessing). ArcGIS adalah produk sistem kebutuhan software yang merupakan kumpulan dari produk-

produk software lainnya dengan tujuan untuk membangun sistem SIG yang lengkap.

## 2.9 Global Positioning System (GPS)

*Global Positioning System* (GPS) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya dimana dia berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.

### 1. Definisi Global Positioning System (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi yang berbasiskan satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen Pertahanan (*Departemen of Defense*) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi diubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *Way-point* nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik (Budiawan, 2011).

GPS adalah satu-satunya system satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh di dunia saat ini. GPS menggunakan konstelasi 27 buah satelit yang mengorbit bumi, dimana sebuah GPS *receiver* menerima informasi dari tiga atau lebih satelit tersebut seperti terlihat dalam Gambar 1 dibawah, untuk menentukan posisi. GPS *receiver* harus berada dalam *line-of sight* (LoS) terhadap ketiga satelit tersebut untuk menentukan posisi, sehingga GPS hanya ideal untuk digunakan dalam out door *positioning*.

Aplikasi yang berada di sisi target (*client*) setelah mendapatkan *request* dari pelacak (*server*) maka *client* akan meminta koordinat posisinya pada GPS (*Global Positioning System*), yang kemudian akan dikirimkan ke pelacak (*server*).

Sejak tahun 1980, layanan GPS yang dulunya hanya untuk keperluan militer mulai terbuka untuk publik. Meskipun satelit-satelit tersebut berharga ratusan juta dolar, namun setiap orang dapat menggunakannya dengan gratis. Satelit-satelit ini mengorbit pada ketinggian sekitar 12.000 mil dari permukaan bumi. Posisi ini sangat ideal karena satelit dapat menjangkau *area coverage* yang lebih luas. Satelit-satelit ini akan selalu berada posisi yang bisa menjangkau semua area diatas permukaan bumi sehingga dapat meminimalkan terjadinya blank spot (area yang tidak terjangkau oleh satelit).

Setiap satelit mampu mengelilingi bumi hanya dalam waktu 12 jam. Sangat cepat, sehingga mereka selalu bisa menjangkau dimanapun posisi objek di atas permukaan bumi. GPS *reciever* sendiri berisi beberapa *integrated circuit* (IC) sehingga murah dan teknologinya mudah untuk digunakan oleh semua orang. GPS dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan diintegrasikan dengan komputer maupun laptop.

## 2. Cara Kerja Global Positioning System (GPS)

Setiap daerah diatas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada prakteknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 chanel satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menangkap sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi.

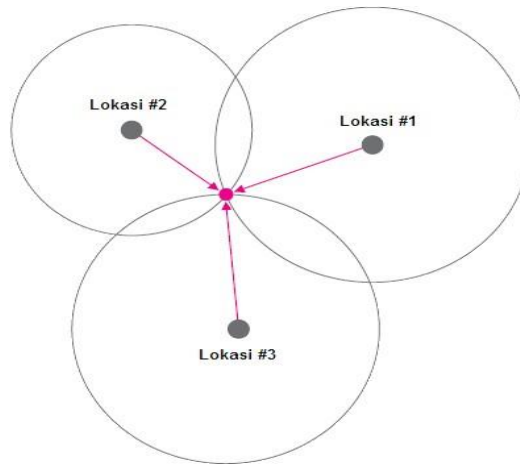
Satelit GPS mengelilingi Bumi dua kali sehari dalam orbit yang tepat. Setiap satelit mengirimkan sinyal unik dan parameter orbital yang memungkinkan perangkat GPS untuk memecahkan kode dan menghitung lokasi tepat dari satelit. Penerima GPS menggunakan informasi dan trilaterasi ini untuk menghitung lokasi pasti pengguna. Pada dasarnya, penerima GPS mengukur jarak ke masing-masing satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang dikirimkan. Dengan pengukuran jarak dari beberapa satelit lagi, penerima dapat menentukan posisi pengguna dan menampilkannya secara elektronik untuk mengukur rute, memetakan

luasan, menemukan jalan atau petualangan di mana saja. Untuk menghitung posisi 2-D (garis lintang dan garis bujur) dan gerakan lintasan, penerima GPS harus dikunci pada sinyal minimal 3 satelit. Dengan 4 atau lebih satelit dalam pandangan, penerima dapat menentukan posisi 3-D (garis lintang, garis bujur dan ketinggian). Umumnya, penerima GPS akan melacak 8 atau lebih satelit, tetapi itu tergantung pada waktu dan keberadaan perangkat di bumi.

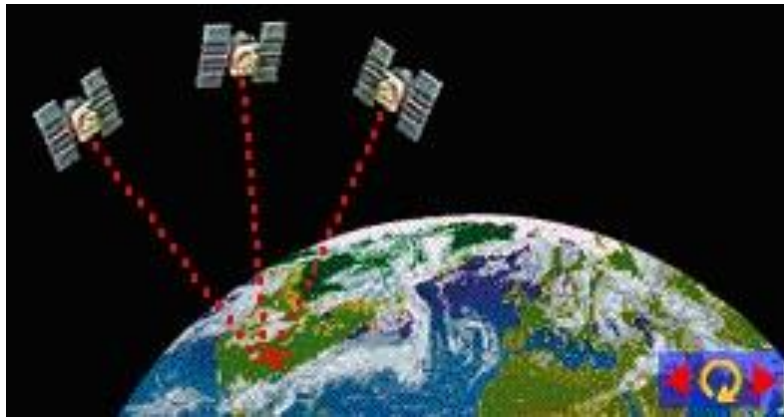
Setelah posisi ditentukan, unit GPS dapat menghitung informasi lain, seperti:

1. Kecepatan Arah
2. Jalur
3. Jarak Perjalanan
4. Jarak ke tujuan
5. Matahari Terbit & Matahari Terbenam

Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presisi karena Satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit jalan dengan partikel atom yang diisolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita. Selain itu semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presisi data yang diterima karena ketiga satelit mengirim *pseudo-randomcode* dan waktu yang sama. Ketinggian itu menimbulkan keuntungan dalam mendukung proses kerja GPS, bagi kita karena semakin tinggi maka semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit dan orbit yang cocok dan perhitungan matematika yang cocok. Satelit harus tetap pada posisi yang tepat sehingga stasiun di bumi harus terus memonitor setiap pergerakan satelit, dengan bantuan radar yang presisi selalu dicek tentang altitude, position dan kecepatannya. Dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 (Pranindya, 2014).



**Gambar 2.1** Trilaterasi Dalam Global Positioning System (GPS)



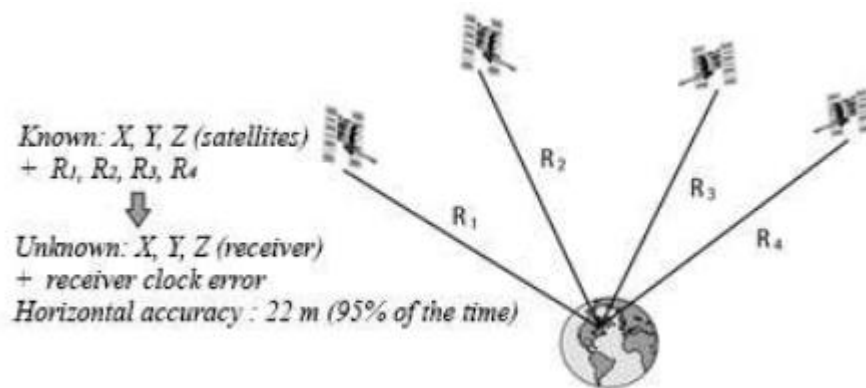
**Gambar 2.2** Cara Satelit menentukan Posisi

## 2.10 Penentuan Posisi Menggunakan GPS

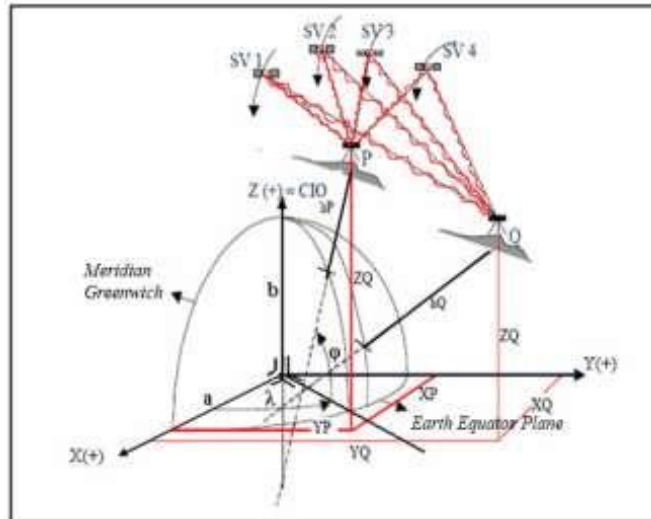
Penentuan posisi menggunakan GPS dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode absolut dan metode relatif. Penentuan posisi menggunakan metode absolut dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah receiver GPS. Sedangkan penentuan posisi metode relatif dilakukan menggunakan minimum dua buah receiver GPS (El-Rabbany, 2002).

Penentuan posisi metode absolut atau yang biasanya dikenal sebagai standalone positioning merupakan penentuan posisi yang paling mendasar pada sistem GPS. Posisi titik pengamatan dapat ditentukan dengan mengukur jarak antara receiver dan satelit GPS yang posisinya sudah diketahui. Koordinat diperoleh dari receiver yang mengamati minimum empat buah satelit yang masing-masing diukur jaraknya. Penentuan posisi menggunakan metode absolut

hanya menggunakan data pengukuran pseudorange sehingga menghasilkan koordinat dengan ketelitian yang relatif rendah. Metode ini hanya digunakan untuk pekerjaan yang mensyaratkan ketelitian yang tidak terlalu tinggi saja, semisal untuk penentuan posisi pendekatan dalam rangka perencanaan proyek. Penentuan posisi metode relatif (*relative positioning*) atau yang biasa juga disebut sebagai metode diferensial (*differential positioning*) dilakukan menggunakan minimum dua buah receiver yang masing-masing receiver mengamati minimum empat buah satelit. Penentuan posisi metode relatif dapat menggunakan data pengukuran jarak *pseudorange* maupun *carrier phase*, sehingga dapat menghasilkan koordinat dengan tingkat ketelitian yang lebih baik. Pada prinsipnya, penentuan posisi metode relatif mengarah pada penentuan vektor antar dua titik berdiri alat yang biasanya disebut sebagai *baseline* (Gambar 2.3 dan Gambar 2.4) (Panuntun, 2012).



**Gambar 2.3** Prinsip penentuan posisi metode absolut (El-Rabbany, 2002)

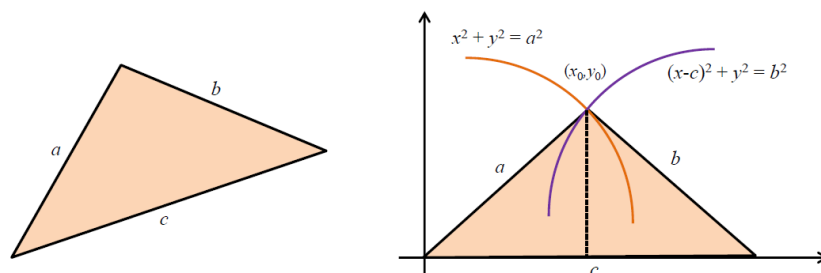


**Gambar 2.4** Prinsip penentuan posisi metode relatif (Widjajanti, 2010)

## 2.11 Pengukuran Luas Tanah

Pada umumnya bidang tanah memiliki bentuk tidak persegi atau tidak persegi panjang dan cenderung tidak beraturan bahkan berbentuk melengkung.

Pengukuran tanah dilakukan dengan mengukur jarak beberapa titik yang dibuat di batas tanah. Jumlah titik yang dibuat makin banyak jika bentuk tanah makin tidak beraturan. Metode yang digunakan untuk menentukan luas adalah metode segitiga. Jika panjang tiga sisi segitiga diketahui maka luas segitiga dapat ditentukan dengan mudah, maka yang dilakukan adalah membagi tanah menjadi sejumlah segitiga kemudian mengukur panjang sisi semua segitiga tersebut. Luas tanah sama dengan jumlah luas semua segitiga.



**Gambar 2.5** (kiri) Segitiga yang sudah diukur panjang sisi-sisinya dan akan ditentukan luasnya. (kanan) Segitiga semula ditempatkan pada koordinat dan meletakkan satu sisi segitiga berimpit dengan satu sumbu koordinat.

Gambar 2.5 kiri adalah segitiga yang sudah diukur panjang sisi-sisinya dan akan kita tentukan luasnya. Panjang sisi segitiga tersebut adalah  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ . Untuk menentukan luas segitiga, menempatkan segitiga tersebut pada koordinat dan meletakkan satu sisi segitiga berimpit dengan satu sumbu koordinat. Misalkan sisi  $c$  berimpit dengan sumbu  $x$  (gambar 2.5 kanan). Kemudian buat lingkaran yang berpusat di pusat koordinat (salah satu titik sudut segitiga) dan berpusat di sudut yang lain yang berada di sumbu  $x$ . Jari jari lingkaran persis sama dengan panjang sisi segitiga sehingga kedua lingkaran berpotongan di sudut ketiga segitiga tersebut. Seperti pada gambar 2.5 kanan, persamaan lingkaran kiri dan lingkaran kanan adalah

$$x^2 + y^2 = a^2 \quad (2.10)$$

$$(x - c)^2 + y^2 = b^2 \quad (2.11)$$

Kedua lingkaran pada gambar 2.6 kanan berpotongan di titik  $(x_0, y_0)$ . Titik ini merupakan lokasi koordinat ketiga segitiga tersebut. Jadi koordinat titik potong memenuhi.

$$x_0^2 + y_0^2 = a^2 \quad (2.12)$$

$$(x_0 - c)^2 + y_0^2 = b^2$$

atau

$$x_0^2 - 2cx_0 + c^2 + y_0^2 = b^2 \quad (2.13)$$

Kurangkan persamaan (2.12) dengan (2.13) maka diperoleh

$$2cx_0 - c^2 = a^2 - b^2$$

atau

$$x_0 = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2c} \quad (2.14)$$

Substitusi persamaan (2.14) ke dalam persamaan (2.10) maka diperoleh nilai  $y_0$

$$y_0 = \sqrt{a^2 - x_0^2} = \sqrt{a^2 - \frac{(a^2 + c^2 - b^2)^2}{4c^2}} \quad (2.15)$$

Berdasarkan Gambar 2.5 kanan maka luas segitiga adalah

$$A = \frac{1}{2} cy_0$$

$$A = \frac{1}{2} c \sqrt{a^2 - \frac{(a^2 + c^2 - b^2)^2}{4c^2}} \quad (2.16)$$

(Mikrajuddin, 2016)



## **2.12 Uji Akurasi**

Dalam pengolahan data citra satelit sangat perlu dilakukannya uji akurasi data. Akurasi yang dimaksud disini adalah kecocokan antara suatu informasi standar yang dianggap benar, dengan citra terklasifikasi yang belum diketahui kualitas informasinya. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan dua peta, satu peta bersumber dari hasil analisis penginderaan jauh (peta yang akan diuji) dan satunya adalah peta yang berasal dari sumber lainnya (Wulansari, 2017).