



## PENGENALAN GPS & PENGGUNAANNYA



### PENGENALAN GPS & PENGGUNAANNYA

- SISTIM GPS
- SISTEM KOORDINAT
- PENGGUNAAN GPS

#### SISTIM GPS

##### GPS → Apakah itu ?

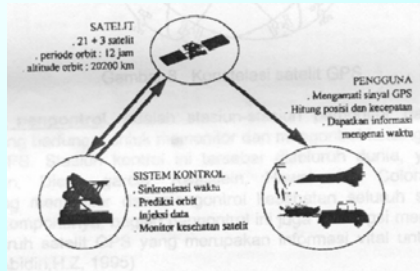
- Singkatan : Global Positioning System
- Dikembangkan oleh DEPHAN A.S. yang boleh dimanfaatkan oleh sipil untuk SURTA

##### Beberapa info tentang GPS adalah sbb:

- Nama resmi NAVSTAR GPS
- Berbasis Sistem Satelit
- Untuk keperluan navigasi dan penentuan posisi
- Cakupan (seluruh dunia)
- Tidak tergantung cuaca
- Dapat digunakan oleh banyak orang secara bersama
- Beroperasi secara terus menerus
- Dapat menentukan posisi dan informasi waktu (dari situ dapat ditentukan jarak, kecepatan dan arah)
- Penentuan posisi dengan reseksi jarak (ukur jarak ke beberapa satelit)

## SISTIM GPS TERDIRI DARI 3 BAGIAN :

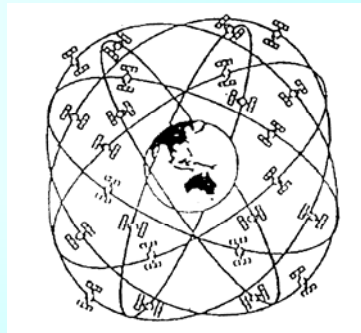
1. Satelit
2. Pengontrol
3. Pemakai



Bagian (Segmen GPS) (Sumber Abidin H.Z)

### SATELIT

- \* 24 SATELIT, 3 STANDBY 21 AKTIF
- \* Orbit elipse
- \* 6 orbit @ 4 satelit
- \* Tinggi rata-rata 20 km
- \* Periode 11 jam 58 menit
- \* Kecepatan  $\pm 4$  km/det
- \* 4 s/d 10 satelit terlihat setiap saat dari setiap tempat di bumi



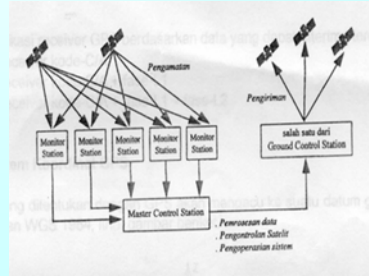
### SATELIT BERTUGAS :

Terima dan simpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengontrol

- \* Simpan dan jaga info waktu dalam satelit yang akurat (jam atomic)
- \* Pancarkan secara kontinyu info pada panjang gelombang L1 & L2 yaitu :  $\pm 1.75$  cm & 2.25 cm
- \* Info yang dipancarkan berisi: jarak, posisi, waktu, pesan-pesan yang lain (seperti kelayakan / kondisi satelit)

#### PENGONTROL

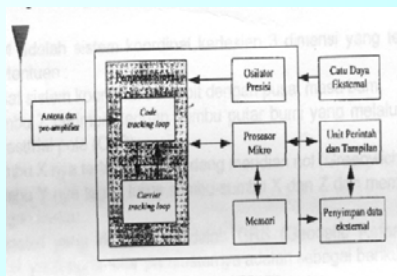
- \* Sinkronisasi waktu
- \* Prediksi orbit
- \* Injeksi data
- \* Monitor kesehatan satelit



### SISTEM GPS

#### PEMAKAI:

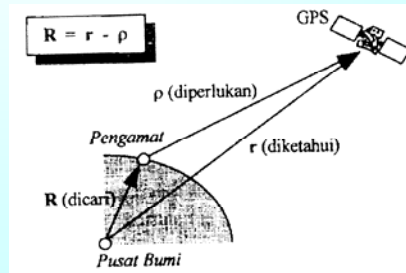
- Adalah berbagai risiver yang digunakan oleh Sipil / Militer (Pengamatan di darat, laut dan udara)
- Jenisnya :
  1. Single Frekuensi
  2. Double Frekuensi
- Tipenya :
  1. Navigasi (Trimble Pathfinder, Trimble Ensign, Magellan, Sony, Garmin)
  2. Geodetik (Trimble 4000 Series, Astech, Topcon, Leica, Sokkia)
- Ketelitian : Beberapa mm (secara relatif) s/d puluhan meter (secara absolut)



Komponen utama Risiver GPS (Sumber Abidin H.Z)

## PENENTUAN POSISI DENGAN GPS

- \* Yang ditentukan koordinat 3 dimensi (X, Y dan Z) juga kesalahan waktu akibat ketidak sinkronan waktu di satelit dan risiver
- \* Untuk memecahkan keempat parameter tersebut minimal harus diketahui jarak dari risiver ke 4 buah satelit



## METODE PENENTUAN POSISI DENGAN GPS

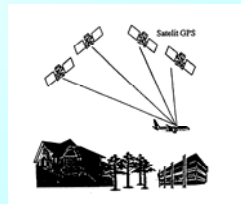
Secara umum ada 2 macam cara :

- \* Absolut / Point Positioning
- \* Relatif / Differential Positioning

### METODE PENENTUAN POSISI DENGAN GPS

#### Metoda Absolut

- 1 Risiver saja
- Posisi ditentukan terhadap datum WGS'84 (Default)
- Ketelitian posisi tergantung pada posisi geometri Satelit dan ketelitian data (yang terakhir berkait erat dengan RISIVER-nya).
- Bukan untuk penentuan posisi yang teliti
- Aplikasi utama (NAVIGASI)

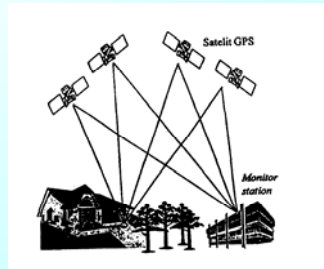


Metode penentuan posisi absolut

## METODE PENENTUAN POSISI DENGAN GPS

### Metoda Relatif

- 2 Receiver atau lebih (1 sebagai referensi)
- Untuk penentuan posisi teliti
- Aplikasinya bukan Navigasi, lebih untuk SURTA yang teliti.



Metode penentuan posisi relatif

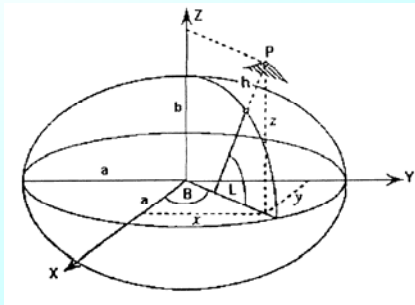
## KESALAHAN-KESALAHAN DALAM PENENTUAN POSISI DENGAN GPS TIPE NAVIGASI

1. Adanya MULTIPATH → Sinyal dari satelit diterima oleh receiver dalam 2 jalur (path) atau lebih. Ini dapat terjadi pada lokasi-lokasi pengukuran dekat transmisi tegangan tinggi, benda reflektif, bangunan / gedung.
2. Karena selektive Availability (SA). SA ini prinsipnya filtering untuk mengacak sinyal dari SATELIT
  - Koreksi hanya dapat dilakukan oleh DEPHAN AS dan pihak-pihak yang diberi izin
  - Dapat direduksi dengan metoda relatif
  - Merupakan sumber kesalahan terbesar pada metoda ABSOLUT
  - Sejak Februari 2000, SA sudah direvisi oleh Pemerintah AS (diturunkan kualitasnya).
3. Untuk posisi yang akan diplot ke peta, kesalahan karena ketidaksinkronan antara parameter-parameter peta dan setup parameter dari receiver. Untuk itu maka perlu hati-hati dalam setting parameter receiver (harus sesuai dengan parameter yang ada di peta (terutama DATUM))

## SISTIM KOORDINAT

Ada 2 sistim koordinat utama yang dipakai dalam penentuan posisi :

- Koordinat geografis
- Koordinat di atas bidang proyeksi



Sistim koordinat Geografi

## SISTIM KOORDINAT

### Sistim koordiant geografis

- Dalam lintang dan bujur ----> derajat desimal (dd.dd) ; derajat menit desimal (ddd mm.mm); derajat menit detik desimal (ddo mm' ss.ss)
- Lintang → Nol di Equator s/d 90 o KU dan KS (LU dan LS)
- Bujur → Nol di Greenwich s/d 180 o ke barat dan ke timur (BB,BT)

### Sistim koordinat di atas bidang proyeksi

Untuk menggambarkan bumi atau ellips ke bidang datar (peta) perlu PROYEKSI. Yang umum dipakai pada peta-peta di Indonesia adalah : *Mercator, Tranverse Mercator, Universal Tranverse Mercator*

**Kekhasan dari 3 macam sistim PROYEKSI yang telah disebutkan yaitu: Mercator, TM, UTM adalah :**

- Arah pada peta benar pada ketiga proyeksi di atas
- Jarak dan luas terdistorsi
- Untuk item kedua, pada proyeksi TM dan UTM dapat direduksi dengan cara membaginya menjadi zone-zone. Zone pada TM setiap 3o ada meridian tengah sendiri. Zone pada UTM setiap 6o ada meridian tengah sendiri.

Rumus-rumus pada proyeksi UTM berlaku Universal atau (seluruh dunia atau seluruh zone)

Kesalahan pemilihan DATUM dalam setup GPS akan menyebabkan kesalahan posisi antara 3 - 20 meter (ID 74 ↔ WGS'84), 60-260 meter, (ID 74 ↔ Djakarta) : 40 - 200 meter WGS '84 ↔ Djakarta

#### **Hal-hal yang diperlukan dalam PROYEKSI bumi ke peta:**

- Bidang Proyeksi
- Koordinat referensi (DATUM koordinat)

Beberapa sistim proyeksi yang dipakai untuk pembuatan peta-peta yang biasa digunakan untuk SURTA kelautan

- Mercator (peta-peta Hidros)
- Transverse Mercator (Peta LPI → Bakosurtanal & Hidros)
- Universal Transver Mercator (Peta Rupabumi → Bakosurtanal)

Beberapa DATUM yang dipakai di Indonesia :

- WGS'84 → berlaku universal (peta-peta Bakosurtanal yang baru)
- ID '74 → Untuk Indonesia terutama bagian Barat (Peta-peta Bakosurtanal, peta LPI)
- Djakarta → Peta-peta Hidros

## PENGGUNAAN GPS

**Hal-hal yang perlu dilakukan agar kesalahan posisi akibat salah setting risiver dapat dikurangi :**

- Perlu tahu DATUM yang dipakai pada peta kerja
- Setting parameter Risiver sesuai dengan yang ada di peta

**Hal-hal lain yang wajib dilaksanakan saat pengukuran di lapangan :**

- Setup harus selalu dicek saat akan ke lapangan maupun setelah penggantian baterai dilakukan.
- Hindari pengukuran dekat gedung transmisi tegangan tinggi, stasiun pemancar besar ( TV, Radio)
- Pengoperasian alat tergantung Risivernya + Metoda yang dipakai

*TERIMA KASIH*