

## **APLIKASI Global Positioning System**

SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA LAHAN

*Dwi Priyo Ariyanto*  
*Lab. Fisika & Konservasi Tanah – Jurusan Ilmu Tanah*  
*Fakultas Pertanian – Universitas Sebelas Maret*

## **Dasar Kerja GPS**

- GPS harus memiliki setidaknya 3 satelit untuk hitung posisi 2D dan pergerakannya.
- Dengan 4 satellites, GPS kita dapat menghitung posisi 3D position (latitude, longitude & ketinggian).
- Dengan informasi posisi, GPS dapat menghitung data lain seperti : kecepatan, arah, lintasan, jarak tempuh, jarak ke tujuan, matahari terbit & terbenam dan lain-lain.

## **Keakuratan Perangkat GPS**

- GPS umumnya memiliki 12 chanel secara parallel
- Faktor atmosfer dapat mengurangi ketepatan
- GPS untuk penerbangan dapat mencapai keakurasian sampai dengan +/- 15 meters
- WAAS (Wide Area Augmentation System) dapat meningkatkan keakurasian hingga +/- 3 - 8 meters
- Tidak ada alat khusus atau biaya extra untuk mendapatkan signal WAAS, selama negara tersebut memasang WAAS ground / koresi satelit

## **Keakuratan Perangkat GPS...lanjutan**

- Sedang Differential GPS (DGPS) dapat meningkatkan keakurasian hingga +/- 3-5 meter
- DGPS terdiri dari alat yang menerima signal dan mentransmisikan ulang untuk mengoreksi posisi, alat ini dipakai untuk penerbangan, di Halim Airport ada 2 unit DGPS untuk meningkatkan keakurasian
- Untuk koreksi ini GPS kita harus memiliki differential beacon receiver and antenna, seperti pada GPS295 dimana kita dapat menyetel frequensi dari beacon tersebut

## **Satelit GPS**

- Satelit GPS pertama diluncurkan tahun 1978
- 24 satelit di capai pada tahun 1994, sekarang telah lebih dari 30 GPS satelit berorbit diatas bumi kita
- Usia dari Satellite rata rata 10 thn, setelah itu ada pergantian / perawatan rutin
- Berat Satelit sekitar +/- 2,000 pounds (hamper 1 ton)
- Lebar antenna solar panelnya +/- 17 feet (+/- 5 meter)
- Power Transmisinya <= 50 watts

## **Satelit GPS...lanjutan**

- Posisi orbit berada pada ketinggian +/- 12,000 miles diatas permukaan bumi.
- Kecepatan jelajahnya 7,000 mph.
- GPS Satelit menggunakan tenaga SOLAR (sinar matahari), tapi disediakan backup baterai untuk menghindari Gerhana Matahari Total.
- Tenaga yang digunakan untuk menjaga orbitnya ialah beberapa roket kecil

## Sinyal GPS

- Signal GPS ada 2 signal L1 & L2
- L1 bekerja pada frequency 1575 MHz pada gelombang UHF band
- Bergerak langsung lurus (line of sight) menembus awan, kaca dan plastik
- Yang menghambat transmisinya ialah Objek padat spt: gedung, pohon, gunung, dll

## Sinyal GPS...lanjutan

- Terdapat tiga informasi pada sinyal GPS:
  - ❖ **Pseudorandom code (I.D. code)** : ialah informasi yang dikirimkan ke unit penerima bahwa unit kita menerima signal seperti pada halaman satelit ditunjukkan dengan diagram batang BAR
  - ❖ **Ephemeris data** : ialah data kekuatan signal serta informasi waktu
  - ❖ **Almanac data**: ialah info tentang dimana lokasi Satelit sebenarnya yang menunjukkan posisi satelit pada halaman GPS Satellite status

## Sumber Kesalahan

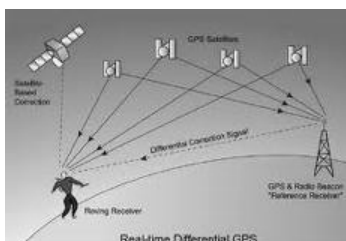
- Keterlambatan dari pantulan Ionosphere dan troposphere : terjadi penurunan ketepatan akibat dari keterlambatan waktu saat signal saat menembus lapisan ini, namun GPS dapat mengkoreksi dengan mengasumsikan factor kesalahan rata rata
- Error dari Pantulan signal: hal ini terjadi jika signal GPS berpantul melalui objek spt bangunan atau gunung sebelum dia diterima unit kita

## Sumber Kesalahan...lanjutan

- Kesalahan Waktu dari unit kita: Ketepatan waktu / jam dari unit kita tidak setepat jam Atom di GPS satelit (GPS memakai Atomic Clock). Untuk itu ada sedikit error waktu
- *Orbital errors* — dikenal sebagai *ephemeris errors*, hal ini terjadi jika ada pergeseran dari orbit / laporan dari satelit untuk posisinya
- Jumlah satelit yang diterima: Tambah banyak signal yang diterima tambah tinggi ketepatannya, Banugnan, gunung, gangguan elektronik, bahkan pohon rindang dapat mengurangi ketepatan

## Sumber Kesalahan...lanjutan

- Posisi relative dari Satelit / gangguan sisi miring: hal ini terjadi jika posisi satelit terletak pada sudut yang sangat lebar atau sangat dekat atau hamper berhimpitan satu sama lain sehingga perhitungan ketepatan berkurang



## Sumber Kesalahan...lanjutan

- Penurunan degradasi yang diatur oleh departemen pertahanan Amerika / SA (*Selective Availability*): hal ini dilakukan untuk menghindari militer menggunakan ketepatan dalam hal khusus, dan militer bahkan menggunakan / mengatur orbit yang terfokus pada area tertentu seperti pada perang teluk. SA ini telah di hapuskan, karena pihak sipil khususnya penerbangan sipil mengajukan keberatan akhirnya pada Mei 2000, pemerintah menghapuskan SA ini agar penerbangan sipil memiliki ketepatan yang lebih baik

## Aplikasi

- Peralatan navigasi pesawat terbang utk memberikan posisi pesawat.
- Mengirimkan posisi kapal
- Memantau perjalanan truk kontainer dan kereta api.
- Membuat peta.
- Sinkronisasi antar BTS/menara pd jaringan telepon seluler.

**See You Next**

*InsyaAllah*

**The End Presentation of GPS Application**