**BAB III**

**GPS**

* 1. **Global Positioning System (GPS)**

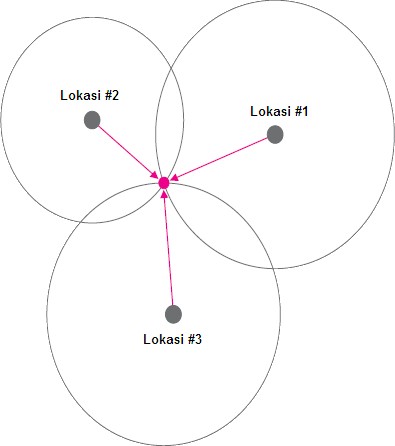
*Global Positioning System* (GPS) merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunanya dimana dia berada (secara global) dipermukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.

# 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 *reciever* 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.

GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroprasi secara penuh didunia saat ini (*undergraduate thesis* Wildan Habibi, ITS, Surabaya Januari : 2011). 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 2.1 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 diguakan dalam *outdoor positioning.*



# Gambar 3.1 Trilaterasi Dalam Global Positioning System (GPS) (Sumber : Ary Mazharuddin S, S.Kom., M.Kom.Sc.,

**Surabaya, Januari:2011)**

Aplikasi yang berada disisi 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 leperluan 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 di atas 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 dimana pun posisi Anda di atas permukaan bumi. GPS *reciever* sendiri berisi beberapa *integrated circuit* (IC) sehingga murah dan teknologinya mudah untuk di gunakan oleh semua orang. GPS dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan di integrasikan dengan komputer maupun laptop. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

Berikut beberapa contoh perangkat GPS *reciever*:



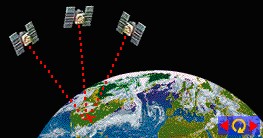
# Gambar 3.2 Macam-Macam Perangkat GPS

**(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)**

* + 1. **Cara Kerja *Global Positioning System* (GPS)**

Setiap daerah di atas 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.

Cara kerja GPS secara sederhana ada 5 langkah, yaitu :

1. Memakai perhitungan “*triangulation*” dari satelit.
2. Untuk perhitungan “*triangulation*”, GPS mengukur jarak menggunakan travel time sinyal radio.
3. Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketingian pada orbitnya.
5. Terakhir harus menggoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima reciever.

# Gambar 3.3 Cara Satelit menentukan Posisi

**(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)**

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dia dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. GPS *reciever* mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan “*triangulation*” menghitung lokasi *user* dengan tepat. GPS *reciever* membandingkan waktu sinyal di kirim dengan waktu sinyal tersebut di terima. Dari informasi itu didapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS *reciever* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi user dan menampilkan dalam peta elektronik.



# Gambar 3.4 Tampilan GPS Reciever

**(Sumber : Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)**

Sebuah GPS reciever harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk memenghitung posisi 2D *(latitude* dan *longitude)* dan *track* pergerakan. Jika GPS *receiver* dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (*latitude, longitude* dan *altitude*). Jika sudah dapat menentukan posisi *user*, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan masih banyak lagi.

Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presesi karena Satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit jalam dengan partikel atom yang di isolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam bisaa. 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 presesi data yang diterima karena ketiga satelit mengirim *pseudo-random code* 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 teptap pada posisi yang tepat sehingga stasiun di bumi harus terus memonitor setiap pergerakan satelit, dengan bantuan radar yang presesi salalu di cek tentang altitude, posision dan kecepatannya.

# Cara Satelit Menetukan Posisi Lokasi

Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan *(travel time)*. Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai *Time of Arrival* (TOA). Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal. Maka, jarak antara satelit dengan GPS juga dapat diperoleh dari prinsip fisika tersebut. Setiap sinyal yang dikirimkan oleh satelit akan juga berisi informasi yang sangat detail, seperti orbit satelit, waktu, dan hambatan di atmosfir. Satelit menggunakan jam atom yang merupakan satuan waktu paling presisi. Untuk dapat menentukan posisi dari sebuah GPS secara dua dimensi (jarak),

Dibutuhkan minimal tiga buah satelit. Empat buah satelit akan dibutuhkan agar didapatkan lokasi ketinggian (secara tiga dimensi). Setiap satelit akan memancarkan sinyal yang akan diterima oleh GPS *receiver*. Sinyal ini akan dibutuhkan untuk menghitung jarak dari masing-masing satelit ke GPS. Dari jarak tersebut, akan diperoleh jari-jari lingkaran jangkauan setiap satelit. Lewat perhitungan matematika yang cukup rumit, interseksi (perpotongan) setiap lingkaran jangkauan satelit tadi akan dapat digunakan untuk menentukan lokasi dari GPS di permukaan bumi. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

* + 1. **Manfaat Penggunaan *Global Positioning System* ( GPS )**

Dengan menggunakan GPS, Anda dapat menandai semua lokasi yang pernah Anda kunjungi. Misalnya, Lokasi Politeknik Negeri Sriwijaya kita beri *waypoint* dan tempat-tempat lainnya. Sebenarnya, ada banyak manfaat yang bisa diambil jika Anda mengetahui *waypoint* dari suatu tempat. Pertama, Anda dapat memperkirakan jarak lokasi yang Anda tuju dengan lokasi asal Anda. GPS keluaran terakhir dapat memperkirakan jarak Anda ke tujuan, sampai estimasi lamanya perjalanan dengan kecepatan aktual yang sedang Anda tempuh. Kedua, lokasi di daratan memang cukup mudah untuk dikenali dan diidentifikasi. Namun, jika Anda kebetulan berada ditempat memancing yang terletak di tengah lautan ataupun tempat melihat matahari terbenam yang berada di puncak gunung. Di saat seperti inilah sebuah GPS akan menunjukkan manfaatnya.

Dengan teknologi GPS dapat digunakan untuk beberapa keperluan sesuai dengan tujuannya. GPS dapat digunakan oleh peneliti, olahragawan, petani, tentara, pilot, petualang, pendaki, pengantar barang, pelaut, kurir, penebang pohon, pemadam kebakaran dan orang dengan berbagai kepentingan untuk meningkatkan produktivitas, keamanan, dan untuk kemudahan. Dari beberapa pemakaiaa di atas dikategorikan menjadi:

1. Lokasi

Digunakan untuk menentukan dimana lokasi suatu titik dipermukaan bumi berada.

1. Navigasi

Membantu mencari lokasi suatu titik di bumi

1. *Tracking*

Membantu untuk memonitoring pergerakan obyek dan membantu memetakan posisi tertentu, dan perhitungan jaringan terdekat

1. *Timing*

Dapat dijadikan dasar penentuan jam seluruh dunia, karena memakai jam atom yang jauh lebih presesi di banding dengan jam bisaa.

Tidak perduli posisi Anda, di tengah laut, di tengah hutan, di atas gunung, ataupun di pusat kota. Selama GPS dapat menerima sinyal dari satelit secara langsung tanpa halangan, maka GPS akan selalu memberikan informasi koordinat posisi Anda. GPS membutuhkan area pandang yang bebas langsung ke langit. Halangan-halangan seperti pohon, gedung, bahkan kaca film sekelas *V-Kool*, bisa mengurangi akurasi sinyal yang diterima oleh GPS. Bahkan bukan tidak mungkin GPS tidak bisa menerima sinyal sama sekali dari satelit.

GPS juga memiliki *feature* tambahan yang mampu memberikan informasi selama anda di perjalanan, seperti kecepatan, lama perjalanan, jarak yang telah ditempuh, waktu, dan masih banyak. (Jurnal Andi Sunyoto, STMIK AMIKOM Jogjakarta, 2013:1)

* + 1. **Model Dan Interkoneksi *Global Positioning System* (GPS)**

Sebuah GPS juga memiliki *firmware* yang bisa di-upgrade. *Upgrade firmware* ini bisaanya disediakan pada *site* produsen GPS tersebut. *Upgrade firmware* bisaanya menggunakan kabel yang dibundel atau-pun tersedia sebagai aksesoris. Kabel ini juga ternyata bisa digunakan untuk menghubungkan GPS ke komputer (baik itu notebook, PC, maupun PDA dengan sedikit bantuan konverter). *Software* GPS yang tersedia untuk berbagai *platform* tersebut juga cukup banyak. Dengan software tersebut, Anda dapat dengan mudah men*download* informasi dari GPS. Memori sebuah GPS memang relatif terbatas, sehingga kemampuan ekstra untuk menyimpan informasi yang pernah Anda tempuh ke PC/PDA (yang bisaanya memiliki memori lebih besar) tentu akan sangat menyenangkan. Untuk media komunikasi GPS dengan *hardware* lain.

selain kabel, model GPS sekarang juga ada yang dilengkapi dengan *Bluetooth*, Infrared.

Berdasarkan fisik, model GPS dibagi menjadi beberapa tipe antara lain model *portable/handheld* (ukurannya menyerupai ponsel), ada yang lebih besar (bisaanya di mobil/kapal), ada pula yang meng-gunakan *interface* khusus untuk dikoneksikan ke *notebook* maupun PDA (*Palm*, *Pocket* PC maupun Nokia *Com- municator*). GPS untuk keperluan *outdoor* bisaanya juga dilengkapi dengan perlindungan anti air dan tahan benturan.

Beberapa GPS keluaran terakhir bahkan sudah menyediakan layar warna dan kemampuan komunikasi radio jarak pendek (FRS/*Family Radio Service*). Tentu saja, semakin banyak *feature* yang ditawarkan pada sebuah GPS maka semakin tinggi pula harganya.

Jika suatu saat Anda ingin pergi ke lokasi yang pernah Anda kunjungi dengan menggunakan GPS. Maka, Anda tinggal meng*upload* data yang pernah Anda simpan di komputer kembali ke GPS. Selanjutnya, Anda akan mendapatkan rekaman perjalanan Anda terdahulu. Lokasi dan *track* yang pernah Anda kunjungi akan dapat Anda temui kembali dengan cepat, dan tentu saja meminimalkan resiko tersesat. (Jurnal Wildan Habibi, ITS : 2010)