

## B A B I P E N D A H U L U A N

Untuk menentukan posisi obyek , baik itu obyek statik (diam) maupun obyek kinematik (bergerak) dapat dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari satelit, dalam hal ini satelit yang digunakan yaitu satelit GPS ( Global Positioning System ) milik Departemen Pertahanan Amerika Serikat yang berjumlah 24 buah dan melayang pada ketinggian 20.000 kilometer. Orbit satelit GPS ini bentuknya mendekati lingkaran dengan 6 bidang orbit yang terdiri dari 4 satelit per orbitnya ( jarak antar satelit tidak sama ). Periode orbitnya 11 jam 58 menit. Dari wilayah Indonesia umumnya 6 sampai 9 satelit GPS akan bisa dilihat.

Global Positioning System atau nama lengkapnya NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging) GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi yang memuat fasilitas penerima sinyal menggunakan satelit. Global Positioning System dapat memberikan informasi mengenai posisi, kecepatan dan waktu secara cepat, teliti dan murah dimana saja di bumi ini pada setiap waktu dalam segala cuaca oleh orang awam sekalipun, dengan ketepatan 3 dimensi yang ketelitiannya relatif tinggi.

Satelit GPS memancarkan sinyal yang pada prinsipnya memberitahu sipengamat tentang posisi satelit GPS serta jaraknya dari sipengamat lengkap dengan informasi waktunya. Proses jalannya sinyal satelit ini akan melintasi lapisan troposfir, lapisan ionosfir dan mungkin mengalami pantulan atau multipath (yaitu suatu fenomena dimana sinyal dari satelit tiba di antena GPS melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda). Sehingga data yang dibawa juga akan mengalami pembiasan.

Prinsip dasar penentuan posisi obyek dengan satelit yaitu pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit yang telah diketahui koordinatnya. Dengan demikian pertama kali haruslah menterjemahkan masalah itu menjadi masalah matematika yang disebut model matematika. Dalam melakukan pengamatan terhadap satelit GPS terdapat tiga pengukuran yang dapat digunakan, yaitu pengukuran dengan *code range*, *carrier phase* (gelombang pembawa) dan data Doppler. Menurut B. Hoffman - Wallenhof (1993), pada umumnya ketelitian pengukuran dengan *code range* dalam tingkat meter dan ketelitian pengukuran dengan *carrier phase* dalam milimeter. Dalam Tugas Akhir ini hanya diberikan model umum untuk pengukuran *carrier phase* sebagai berikut :

$$\Phi = 1/\lambda \rho + c/\lambda \Delta t + N \quad \langle 1.1 \rangle$$

dimana

- $\Phi$  : *Carrier Phase* yang terukur
- $\lambda$  : panjang gelombang
- $\rho$  : jarak geometrik antara satelit dan titik pengamatan
- $c$  : kecepatan cahaya
- $\Delta\delta$  : Beda antara clock bias satelit dan clock bias receiver.
- $N$  : Integer ambiguitas

Salah satu metoda yang digunakan dalam penentuan posisi adalah metoda *Absolute Positioning* yang berfungsi untuk menentukan koordinat titik tunggal dengan menggunakan sebuah *receiver* GPS. Aplikasi utama dari metoda ini adalah untuk navigasi. Penentuan posisi menggunakan satelit GPS ini diberikan dalam koordinat 3 dimensi. Dalam hal ini sistem koordinat yang dibuat acuan adalah sistem koordinat WGS (World Geodetic System) - 84 yang didefinisikan oleh Defence Mapping Agency Amerika Serikat.

Permasalahannya adalah bagaimana dari model umum *carrier phase* pada persamaan < 1.1 > dapat digunakan untuk menentukan posisi obyek statik dalam koordinat 3 dimensi (X, Y, Z) menggunakan metoda *Absolute Positioning*.

Metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah studi literatur tentang metoda *Absolute Positioning* dengan

mengembangkan model umum yang sudah ada pada persamaan <1.1> sehingga dapat digunakan untuk menentukan posisi obyek statik.

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini meliputi empat bab dengan pokok bahasan pada Bab III, secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB I merupakan bab pendahuluan yang menguraikan latar belakang, permasalahan, pembahasan masalah, metodologi serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II menjelaskan materi penunjang yaitu Vektor Dalam Ruang Berdimensi Tiga, Matriks dan Determinan, Sistem Persamaan Linier, Deret Taylor, Metoda Pengali Lagrange, Differensiasi dari bentuk kuadrat, dan Penyesuaian Kuadrat Terkecil.

BAB III Membahas mengenai proses pembentukan model matematika untuk menentukan posisi obyek menggunakan metoda *Absolute Positioning* dengan pengukuran *Carrier Phase*. Dibahas pula penyelesaian model matematika tersebut dengan penyesuaian kuadrat terkecil (*Adjustment Least Square*).

BAB IV berisi kesimpulan dari semua yang dibahas pada tugas akhir ini.