

PEMBUATAN PETA WILAYAH KECAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM

Edim Sinuraya¹

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui teknik penggunaan alat Global Positioning System (GPS) pada kegiatan pengadaan peta wilayah. 2) untuk mengetahui cara pengelolaan data dengan menggunakan alat Global Positioning System (GPS) hingga terbentuk peta suatu wilayah. 3) untuk mengetahui cara memproduksi peta dengan menggunakan alat Global Positioning System (GPS)

Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui bagaimana teknik menggunakan alat GPS, mempergunakan alat GPS mengukur guna pembuatan peta wilayah untuk mendapatkan hasil pengukuran berupa data yang akan diolah serta cara pengolahan datanya sehingga dari hasil pengolahan datanya akan dapat dipindahkan berupa data ke kertas kerja sehingga dengan demikian akan dapat memproduksi peta. Pembuatan peta wilayah misalnya peta kecamatan sangat diperlukan karena dengan demikian suatu wilayah mempunyai peta yang permanen. Oleh sebab itu sangatlah dibutuhkan pembuatan peta suatu wilayah dan ini dapat dimungkinkan dikerjakan dengan menggunakan alat Global Positioning System (GPS) untuk memberikan informasi akurat tentang peta suatu wilayah. Data yang dihasilkan berupa gambar. Sebenarnya pembuatan peta suatu wilayah akan lebih baik jika diukur dengan menggunakan pesawat ukur theodolit karena hasilnya lebih akurat, dibandingkan dengan hasil pengukuran GPS, tetapi memerlukan waktu yang lebih lama. Namun demikian alat GPS sering digunakan untuk pembuatan peta suatu wilayah. Data yang didapatkan dgn menggunakan GPS tersebut disimpan sebagai data dokumen di kantor kecamatan. Berdasarkan data yang ada dikomputerisasi sehingga di dapatkan peta yang direncanakan tersebut berupa data angka dan gambar. Alat ini memiliki kegunaan dalam berbagai bidang antara lain : pelacakan barang atau manusia yang hilang oleh polisi atau orang-orang yang dicurigai oleh pihak intelejen.

Kata Kunci : Global Positioning System (GPS), Survey, Pembuatan peta wilayah.

¹ Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Medan

PENDAHULUAN

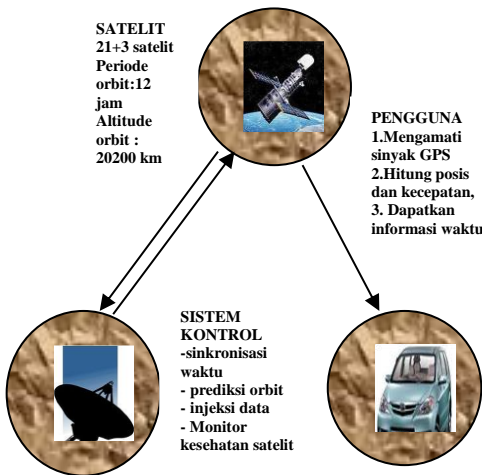
Global Positioning System (GPS) adalah suatu alat yang dapat menentukan suatu posisi relatif di permukaan bumi dengan sistem radio navigasi dan penentu posisi menggunakan satelit. Sistem ini dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala kondisi cuaca dan setiap waktu, baik malam, siang, hujan atau kabut sekalipun.

Dengan kata lain penggunaan GPS ini tidak tergantung pada waktu dan cuaca. Alat ini didesain untuk memberikan informasi mengenai posisi, kecepatan dan waktu secara cepat, teliti dan murah. Dengan karakteristik yang dimiliki alat ini maka pengguna GPS dapat meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dari pelaksanaan survey dan menekan biaya operasional.

Untuk dapat melaksanakan prinsip penentuan posisi di atas, GPS dikelola dalam suatu sistem yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu, bagian angkasa, bagian pengontrol, dan bagian pemakai.

METODOLOGI

Pada dasarnya GPS terdiri dari tiga segmen utama yaitu: segmen angkasa (space segment) yang terdiri dari satelit –satelit GPS, segmen sistem kontrol (control system segment) yang terdiri dari stasiun-stasiun pemonitor dan pengontrol satelit, dan segmen pemakai (user segment) yang terdiri dari pemakai GPS termasuk alat-alat penerima dan pengelola sinyal dan GPS.



Gambar 1. Sistem GPS

Secara umum komponen utama dari receiver GPS adalah antena dengan preamplifier, radio frequency (RF) dengan pengidentifikasian sinyal dan pemroses sinyal, pemroses mikro untuk pengontrol receiver, data sampling, dan pemroses data (solusi navigasi), osilator presisi, satu daya, unit perintah dan tampilan dan memori serta perekam data.

Pada dasarnya receiver GPS dapat dibagi :

- Tipe navigasi (tipe genggam/handle receiver) digunakan untuk penentu posisi absolute secara instant yang tidak menuntut ketelitian terlalu tinggi. Receiver navigasi tipe sipil dapat memberikan ketelitian posisi sekitar 50-100m sedangkan tipe militer sekitar 10-20 m.
- Tipe pemetaan digunakan untuk penentu posisi secara diferensial dengan ketelitian sekitar 1-5 m. tipe ini sama halnya dengan tipe navigasi yang memberikan data psudorange, tapi bedanya receiver tipe pemetaan data tersebut direkam dan dapat kemudian dipindahkan (down load) ke computer untuk proses lebih lanjut. Contoh aplikasi yang dapat dilayani oleh receiver tipe ini adalah survey dan pemetaan geologi dan pertambangan, peremejaan peta, serta pembangunan dan peremajaan basis data SIG.
- Tipe geodetik digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang menuntut tingkat ketelitian yang relatif tinggi (dari orde mm sampai dm), seperti untuk pengadaan titik kontrol geodesi, pemantai deformasi, dan studi geodinamika. Tipe ini paling canggih paling mahal dan juga memberikan data yang paling presisi, dibanding dengan dua tipe yang lain.

Antena merupakan komponen dari alat penerima sinyal GPS yang paling penting. Antena GPS ini berfungsi untuk mendeteksi dan menerima gelombang elektromagnetik yang datang dari satelit GPS, dan kemudian mengubahnya menjadi arus listrik. Arus listrik ini setelah diperkuat akan dikirimkan ke komponen elektronika dari receiver untuk diproses lebih lanjut.

Dalam kegiatan pengadaan peta wilayah ini , penentuan posisi dengan GPS menggunakan metode *metode absolute*, Dimana metode absolute ini merupakan penentuan posisi yang hanya menggunakan sebuah alat receiver GPS.

Karakteristik penentuan posisi dengan cara absolute ini adalah sebagai berikut :

1. Posisi ditentukan dalam sistem WGS84 (terhadap pusat bumi)
2. Prinsip penentuan posisi adalah perpotongan ke belakang dengan jarak ke beberapa satelit sekaligus
3. Hanya memerlukan satu receiver GPS
4. Titik yang ditentukan posisinya , bisa diam (statik)atau bergerak (kinematik)
5. Ketelitian posisi berkisar antara 5-10 meter

Penentuan posisi dengan GPS dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Ketelitian data terkait dengan tipe data yang digunakan , kualitas receiver GPS, level dari kesalahan, dan bias.
2. Geometri satelit, terkait dengan jumlah satelit yang diamati, lokasi dan distribusi satelit dan lama pengamatan.
3. Metode penentuan posisi, terkait dengan metoda penentuan posisi GPS yang digunakan.
4. Strategi pemrosesan data, terkait dengan real time atau post processing, strategi eliminasi, dan pengoreksian kesalahandan bias, pemrosesan baseline dan perataan jaringan serta kontrol kualitas.

Beberapa aplikasi dari GPS diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Survey dan pemetaan
2. Survey penegasan batas wilayah administrasi, pertambangn dan lain-lain
3. Geodesi, geo dinamika dan deformasi
4. Navigsi dan transfortasi
5. Telekomunikasi
6. Studi troposfir dan ionosfir
7. Pendaftaran tanah, pertanian
8. Photogrametri dan remote sensing
9. GIS (geografich information system)
10. Studi kelautan (arus, gelombang, pasang surut)
11. Aplikasi olahraga dan rekreasi.

Alat GPS ini dipergunakan untuk verivikasi data lapangan dimulai dengan survey penentuan AOI, akuisisi data sekunder berupa data administrasi (batas kecamatan, batas desa atau kelurahan) dan ground check survey, termasuk pemetaan penggunaan lahan dengan GPS.

Alat ini dedesain untuk memberikan informasi mengenai posisi, kecepatan dan waktu secara cepat, teliti dan murah. Dengan karakteristik yang dimiliki alat ini maka pengguna GPS dapat meningkatkan efisisensi dan fleksibilitas dari pelaksanaan survey dan pemetaan sehingga diharap dapat memperpendek waktu pelaksanaan survey dan menekan biaya operasional.



Gambar 2. GPS Yang Bisa Dipakai Dari Produk Garmin.

HASIL. DAN PEMBAHASAN

Pengadaan Peta Wilayah Kecamatan pada suatu Kabupaten dilakukan melalui pendekatan pengukuran/ penataan batas-batas desa/ kelurahan khususnya di wilayah Kecamatan yang diteliti dengan menggunakan alat GPS. Melalui alat ini diharapkan batas batas Kecamatan dapat di peta kan dengan tepat dan akurat. Beberapa persiapan yang harus dilakukan antara lain :

A. Persiapan Survey Lapangan/ Penelitian

1. Referensi Peta. Sumber Peta yang menjadi referensi dalam pembuatan Peta Wilayah Kecamatan adalah Peta Rupa Bumi Kabupaten, dengan skala 1: 50.000.
2. Pengumpulan Data. Pengumpulan data-data yang diperlukan dalam pekerjaan pembuatan peta Wilayah Kecamatan yaitu :
 - a. Data primer, diperoleh dari hasil survey lapangan yang dilakukan oleh tenaga surveyor.
 - b. Data sekunder, berupa data-data dari instansi terkait seperti Bappeda, Badan Pusat Statistik, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Perkebunan, Dinas Kehutanan, dan instansi terkait lainnya yang ada di Kabupaten yang diteliti.
3. Peralatan yang digunakan. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan peta digital Kecamatan, antara lain adalah :
 - a. Bahan dan alat tulis kantor.
 - b. Perangkat keras computer.
 - c. Perangkat lunak computer (software)
 - d. Cad Map dan Arc View,
 - e. Scanner, Printer A3, Plotter.
 - f. Global Positioning System (GPS)
 - g. Kompas.
 - h. Handle Talky (HT)
 - i. Scanner

B. Survey Lapangan.

Survey lapangan/ penelitian merupakan pekerjaan pengukuran dan pengamatan. Pengukuran lapangan merupakan kegiatan pengukuran posisi local titik tertentu dari unit lokasi yang akan dipetakan, yaitu batas batas kecamatan dan desa/ kelurahan . Pengukuran dilakukan dengan menggunakan peralatan GPS, yaitu suatu alat yang dapat mengukur posisi relatif suatu tempat di permukaan bumi dalam satuan sistem koordinat bumi. Pengukuran lapangan/ survey dimaksud untuk me referensikan posisi dari lokasi tersebut ke dalam sistem koordinat yang telah ditentukan.

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui secara pasti dan detail tentang kebenaran unit unit geografi yang akan dimuat dalam peta, tata batas kecamatan.

C. Pembuatan Peta Digital.

Bagian bagian yang perlu mendapat pembahasan dalam pembuatan Peta Digital adalah :

1. Interpretasi Peta Rupa Bumi.

Data Peta Rupa Bumi yang digunakan adalah landsat TM. Hasil interpretasi ini digunakan sebagai acuan di lapangan untuk menentukan alur sungai yang biasanya dijadikan batas batas wilayah di suatu kecamatan.

2. Digitasi.

Digitasi yaitu proses merubah peta administrasi manual yang sudah ada ke format digital. Disamping itu Peta Rupa Bumi juga di digitasi untuk mengambil informasi informasi yang tidak dapat dipetakan secara langsung, antara lain :

- a. Nama nama geografis seperti nama nama tempat pemukiman, gunung, danau, dsb.
- b. Bentuk bentuk hidrologi seperti sungai waduk, danau, kanal, dsb.
- c. Bentuk bentuk perhubungan/ jaringan transportasi seperti jaringan jalan raya rel kereta api, sarana yang lain yang ada dsb untuk menunjukkan orientasi geografi.

3. Ploting data.

Data koordinat hasil pengukuran dilapangan di-input-ke dalam peta secara komputerisasi sehingga diperoleh batas-batas ataupun karakteristik geografis dengan tepat.

4. Editing dan analisis data.

Editing dan analisis data peta dilakukan untuk mengoreksi kemungkinan kesalahan- kesalahan yang terjadi saat input data (digitasi) maupun saat dilakukan plotting data lapangan.

5. Desain layout.

Desain layout peta adalah pembuatan notasi dan legenda peta. Dalam hal ini juga dilakukan penambahan informasi yang dibutuhkan dan akan ditampilkan pada peta tematik.

6. Reproduksi peta.

Reproduksi peta adalah proses pencetakan peta dengan plotter.

D. Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Peta Wilayah Kecamatan.

Operasionalisasi pada pembuatan peta batas administrasi desa/ kelurahan pada Kecamatan, diperlukan peta dasar (base map) yaitu Peta Rupa Bumi dengan skala 1 : 50.000. yang akan digunakan sebagai kerangka/ acuan untuk meletakkan informasi / data tematik. Peta dasar di buat berdasarkan data topografi baik peta rupa maupun bumi dan input data lapangan.

Unsur-unsur topografi terpenting yang diambil untuk pembatasan konseptual tata batas kecamatan/kabupaten antara lain adalah :

- a. Angka garis lintang dan bujur, untuk mengetahui dan menentukan koordinat, titik di atas peta atau orientasi suatu objek tertentu
- b. Bentuk-bentuk hidrologi seperti sungai, danau, waduk dan anal
- c. Nama-nama geografis seperti nama-nama tempat pemukiman, sungai, gunung, danau, waduk, unit administrasi dan lain-lain
- d. Bentuk-bentuk perhubungan/ transportasi seperti : jaringan Jalan, jaringan el kereta api, jaringan pelayaran sungai, dan sebagainya untuk menunjukkan orientasi geografis. Unit-unit administratif pemerintahan, yang digambarkan adalah batas uni-unit administratif seperti batas propinsi, batas kabupaten, batas kecamatan dan batas desa
- e. Transformasi Koordinat (Proyeksi Peta) transformasi koordiant ini dilakukan untuk mengganti koordinat meja suatu coverage dengan koordinat lapangan yang diperoleh dari membaca rajukan ataupun survey lapangan
- f. Topologi merupakan proses pembuatan data tabular secara terstruktur yang terkait langsung dengan data grafis yang ada
- g. Link data spasial dan atribut pada tahap ini terjadi proses link antara data spasial dan data atribut yang merupakan cikal bakal SIG

Dalam pembuatan peta digital bila ditinjau dari segi teknik pembuatannya, sering terdapat perbedaan antara yang satu dengan yang lainnya yang menyangkut banyak hal yaitu:

1. Penggunaan peta dasar
2. Penetapan skala peta dasar maupun peta tematik
3. Jumlah dan jenis tema/judul peta
4. Penetapan notasi-notasi dan sebagainya

Tetapi yang perlu mendapat perhatian lebih adalah menyangkut penempatan koordinat peta yang kadang-kadang berbeda tingkat kejetlitianya. Perbedaan ini menentukana pilihan kualitas sistem informasi pemetaan yang akan menggunakan cara komputerisasi.

Untuk mengantisifasi permasalahan tersebut di atas dan mendorong kemajuan dan perkembangan ilmu dan teknologi dalam penyajian peta maka perlu diterapkan sistem informasi geografi bagi dokumen peta-peta kabupaten dengan konversi peta-peta manual yang ada menjadi peta digital secara komputerisasi melalui proses SIG. diharapkan dengan peta digital lebih memudahkan dalam penggunaan dan pemanfaatan baik sebagai dokumen informasi data geografis masing-masing wilayah kabupaten/kecamatan.

Berikut disajikan sebuah contoh hasil pengukuran penelitian dengan menggunakan GPS untuk suatu wilayah Kabupaten yakni Kabupaten Labuhan Batu.

Wilayah kabupaten Labuhanbatu Selatan dengan ibu kotanya Kotapinang terletak di kawasan Pantai Timur Propinsi Sumater Utara atau tepatnya berada pada posisi $01^{0}25'00''-02^{0}15'00''$ LU dan garis bujur $99^{0}41'00''-100^{0}27'00''$ BT dengan ketinggian antara 0 meter sampai 2,151 meter di atas permukaan air laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Global Positioning System (GPS) adalah suatu alat yang dapat menentukan suatu posisi relatif di permukaan bumi dengan sistem radio navigasi dan penentu posisi menggunakan satelit
2. Penggunaan GPS tidak tergantung pada waktu dan cuaca
3. GPS dikelola dalam suatu sistem yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu; bagian angkasa, bagian pengontrol, dan bagian pemakai.
4. Pembuatan peta wilayah kecamatan diperlukan pelaksanaan antara lain: persiapan pengukuran lapangan untuk survey/penelitian, survey lapangan dan pembuatan peta digital.
5. Pembuatan peta dasar dibuat berdasarkan data topografi baik peta rupa bumi dan infut data lapangan secara komputerisasi (Dede Ardiansyah,2010).

Secara administrasi peta wilayah kecamatan harus dapat menunjukkan dengan jelas batas-batas wilayah kecamatan antara lain :

- a) Sebelah utara
- b) Sebelah Timur
- c) Sebelah Selatan
- d) Sebelah Barat

Adapun beberapa rekomendasi dari penelitian ini adalah :

1. Peta wilayah kecamatan harus dimiliki oleh setiap pemerintahan kecamatan agar batas-batas wilayah tidak menjadi persengketaan tetapi menjadi dasar batas wilayah kecamatan.

2. Pengadaan peta wilayah kecamatan disarankan dibuat dengan melalui penelitian baik menggunakan GPS (Global Positioning System) atau dengan menggunakan pesawat ukur tanah Theodolit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanuddin Z, 2000. Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya. Cetakan kedua. Jakarta: Pradya Pramita.
- Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BOKASURATANAL).1999. Materi Pembekalan Pemanfaatan Data Spesial. Cibinong, Bakosurtanal.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA). 2009. Laporan Akhir Pengadaan Peta Wilayah. Labuhanbatu Selatan : BAPPEDA.
- Lubis R.A.,dkk. 1997. Ukur Tanah Dari dan Untuk Praktek Bagian I,II. Medan : Jurusan Survey PLPT Medan.
- Soetomo W.J 1980. Ilmu Ukur Tanah. Yogyakarta.Kanisius.

