

**SURVEI GPS METODE STATIK PADA PENGAMATAN
ELEVASI KAWASAN ALIRAN BATANG KURANJI KOTA
PADANG**

Oleh:

**ROMI HADI JAYA KUSUMA
NO.BP 04 118 047**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

Survei GPS Metode Statik pada Pengamatan Elevasi Kawasan Batang Kuranji Kota Padang

Abstrak

Elevasi merupakan salah satu parameter pada karakteristik daerah aliran sungai yang mempunyai korelasi langsung terhadap tingkat kerawanan terkena banjir yang disebabkan curah hujan maupun limpasan gelombang Tsunami. Survei dan pemetaan kawasan banjir merupakan langkah awal dalam penataan ruang kawasan rawan banjir. Survei GPS metode Statik mampu mengantisipasi kondisi lingkungan yang dapat mengurangi akurasi data pengamatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan posisi geodetik dan elevasi pada beberapa kawasan Batang Kuranji dengan survei GPS metode Statik.

Penentuan posisi geodetik dan elevasi pada penelitian ini dilakukan dengan survei GPS metode Statik dengan dua tahapan survei yaitu *network design* dan *observation plan*. Untuk memverifikasi keakuratan pengamatan serta mengisolasi kesalahan data hasil pengamatan dilakukan dengan *Analysis of Fixed Baseline Measurements* dan *Analysis of Loop Closures*.

Dari hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut: (1) disain jaringan geometri (*network design*) dan rencana pengamatan (*observation plan*) memberikan keefektifan waktu dalam survei dan pemetaan karena bisa mengatur lama pengamatan, jumlah sesi pengamatan dan perpindahan receiver GPS serta mengatur penyebaran titik kontrol/ titik ikat lebih merata, sehingga mampu memberikan konsistensi ketelitian, (2) data hasil perhitungan dari *Analysis of Fixed Baseline Measurements* dan *Analysis Loop Closures* menunjukkan bahwa keakuratan sistem pengukuran GPS pada kawasan Batang Kuranji metode Statik memiliki akurasi yang baik (2) Standar akurasi relatif pada pengamatan elevasi dan posisi Kawasan Batang Kuranji berada pada orde *C* dengan akurasi berkisar antara 1,0 – 50,0 ppm, sehingga direkomendasikan sebagai titik kontrol survei pemetaan, (3) elevasi kawasan di sepanjang Batang Kuranji dapat dirinci sebagai berikut; muara Batang Kuranji 2,6 meter, ± 30 meter sebelah kanan jembatan Siteba dari Gunung Pangilun 18,9 meter, belakang kampus ITP 17,8 meter, di belakang PDAM Surau Gadang 22,5 meter, belakang SDN 20 Cubadak Aia 21,4 meter, ± 50 meter sebelah kanan di bawah Jembatan Kalawi dari Lubuk Lintah 31,01 meter, belakang gedung SMU 9 Padang 78,4 meter dan bendungan irigasi Gunung Nago 97,8 meter.

Survei GPS Metode Statik pada Pengamatan Elevasi Kawasan Batang Kuranji Kota Padang

Abstrak

Elevasi merupakan salah satu parameter pada karakteristik daerah aliran sungai yang mempunyai korelasi langsung terhadap tingkat kerawanan terkena banjir yang disebabkan curah hujan maupun limpasan gelombang Tsunami. Survei dan pemetaan kawasan banjir merupakan langkah awal dalam penataan ruang kawasan rawan banjir. Survei GPS metode Statik mampu mengantisipasi kondisi lingkungan yang dapat mengurangi akurasi data pengamatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan posisi geodetik dan elevasi pada beberapa kawasan Batang Kuranji dengan survei GPS metode Statik.

Penentuan posisi geodetik dan elevasi pada penelitian ini dilakukan dengan survei GPS metode Statik dengan dua tahapan survei yaitu *network design* dan *observation plan*. Untuk memverifikasi keakuratan pengamatan serta mengisolasi kesalahan data hasil pengamatan dilakukan dengan *Analysis of Fixed Baseline Measurements* dan *Analysis of Loop Closures*.

Dari hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut: (1) disain jaringan geometri (*network design*) dan rencana pengamatan (*observation plan*) memberikan keefektifan waktu dalam survei dan pemetaan karena bisa mengatur lama pengamatan, jumlah sesi pengamatan dan perpindahan receiver GPS serta mengatur penyebaran titik kontrol/ titik ikat lebih merata, sehingga mampu memberikan konsistensi ketelitian, (2) data hasil perhitungan dari *Analysis of Fixed Baseline Measurements* dan *Analysis Loop Closures* menunjukkan bahwa keakuratan sistem pengukuran GPS pada kawasan Batang Kuranji metode Statik memiliki akurasi yang baik (2) Standar akurasi relatif pada pengamatan elevasi dan posisi Kawasan Batang Kuranji berada pada orde *C* dengan akurasi berkisar antara 1,0 – 50,0 ppm, sehingga direkomendasikan sebagai titik kontrol survei pemetaan, (3) elevasi kawasan di sepanjang Batang Kuranji dapat dirinci sebagai berikut; muara Batang Kuranji 2,6 meter, ± 30 meter sebelah kanan jembatan Siteba dari Gunung Pangilun 18,9 meter, belakang kampus ITP 17,8 meter, di belakang PDAM Surau Gadang 22,5 meter, belakang SDN 20 Cubadak Aia 21,4 meter, ± 50 meter sebelah kanan di bawah Jembatan Kalawi dari Lubuk Lintah 31,01 meter, belakang gedung SMU 9 Padang 78,4 meter dan bendungan irigasi Gunung Nago 97,8 meter.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batang Kuranji merupakan salah satu aliran sungai yang berada di tengah pusat Kota Padang dengan kondisi elevasi antara kawasan hulu dan hilir memiliki perbedaan signifikan dan jarak antara hulu dan hilir relatif pendek, maka hujan yang turun pada bagian hulu akan cepat terkirim dan sampai pada hilir, sehingga berpengaruh pada laju aliran yang berakibat kepada bencana banjir. Selain itu, daerah dataran banjir (*floodplan area*) yang berada di kiri dan kanan alur sungai Batang Kuranji juga memiliki resiko terkena banjir akibat limpasan gelombang Tsunami.

Elevasi merupakan salah satu parameter pada karakteristik daerah aliran sungai yang mempunyai korelasi langsung terhadap tingkat kerawanan terkena banjir yang disebabkan curah hujan maupun limpasan gelombang Tsunami. Daerah yang rawan untuk terlanda Tsunami pada dasarnya adalah kawasan yang berdekatan dengan pantai yang memiliki elevasi rendah, sedangkan daerah yang rawan terkena bencana banjir adalah daerah dataran rendah di kiri dan kanan alur sungai (Lasino, 2002).

Dengan demikian, untuk mendapatkan gambaran secara spesifik mengenai tingkat elevasi masing-masing kawasan di Batang Kuranji, maka perlu dilakukan Survei dan pemetaan kawasan banjir sebagai langkah awal dalam penataan ruang kawasan rawan banjir. Pengembangan peralatan pensurveian wilayah saat ini, mengalami peningkatan dengan dikembangkannya sistem pemosisian global yang lebih dikenal dengan nama GPS (*global positioning system*). Sistem pemosisian global merupakan sistem pemosisian yang tumbuh dari program ruang angkasa yang mengandalkan sinyal yang dipancarkan dari satelit untuk operasinya.

Mengamati kondisi kawasan Batang Kuranji yang didominasi oleh pemukiman penduduk, aktifitas kendaraan, dan rimbunnya pepohonan cenderung memiliki potensi terjadinya *multipath*, sehingga akan mempengaruhi akurasi data pengamatan pada kawasan tersebut.

Menurut Abidin (1995), *multipath* adalah fenomena dimana sinyal dari satelit tiba di antena GPS melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda. Dalam hal ini satu sinyal merupakan sinyal langsung dari satelit ke antena, dan yang lainnya merupakan sinyal-sinyal tidak langsung yang dipantulkan oleh benda-benda di sekitar antena sebelum tiba di antena. Beberapa benda yang dapat memantulkan sinyal GPS antara lain adalah jalan raya, gedung, danau dan kendaraan. Bidang-bidang pantulan berupa bidang horizontal, vertikal maupun bidang miring. Perbedaan panjang lintasan menyebabkan sinyal-sinyal tersebut berinterferensi ketika tiba di antena yang pada akhirnya menyebabkan kesalahan pada hasil pengamatan (Abidin, 2000).

Akurasi sebuah data hasil pengamatan lapangan merupakan salah satu faktor yang diperhitungkan dalam survei dan pemetaan wilayah. Akurasi penentuan posisi dengan teknik GPS akan dipengaruhi oleh beberapa efek sistematik atau bias GPS diantaranya yaitu; ketelitian orbit satelit, gangguan perambatan sinyal yang disebabkan oleh lapisan atmosfer, geometri satelit, dan kualitas data (Hartinger *et al*, 1999).

Untuk menanggulangi kondisi demikian, metode Statik merupakan salah satu dari empat metode dalam pengukuran penentuan posisi secara diferensial GPS. Penentuan posisi metode Statik pada dasarnya adalah pengamatan posisi satelit GPS dalam konstelasi yang sama secara bersamaan dalam rentang waktu yang sama. Pengamatan ini bertujuan untuk menentukan posisi yang relatif dua atau lebih stasiun pengamatan dan juga untuk menentukan jarak antara dua stasiun pengamatan yang lebih dikenal dengan jarak basis (*baseline*). Dalam metode ini posisi suatu titik ditentukan relatif terhadap titik lainnya yang sudah diketahui koordinatnya.

Dalam menentukan posisi, dibutuhkan paling sedikit tiga satelit untuk penentuan posisi dua dimensi (lintang dan bujur) dan empat satelit untuk penentuan posisi tiga dimensi (lintang, bujur, dan ketinggian). Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi. Untuk mendapatkan sinyal tersebut, perangkat GPS harus berada di ruang terbuka. Apabila perangkat GPS kita berada dalam ruangan atau kanopi yang lebat dan daerah kita dikelilingi oleh gedung tinggi maka sinyal yang diperoleh akan

semakin berkurang sehingga akan sukar untuk menentukan posisi dengan tepat atau bahkan tidak dapat menentukan posisi.

Dengan kondisi demikian, kemampuan metode Statik yang dimiliki saat ini akan mampu mengatisipasi kondisi tersebut karena dengan mengurangi data yang diamati oleh dua receiver GPS pada waktu yang bersamaan, maka beberapa jenis kesalahan dapat dieliminasi atau direduksi. Pengeliminasian dan pereduksian akan meningkatkan akurasi dan presisi data dan selanjutnya akan meningkatkan tingkat akurasi dan presisi yang diperoleh.

Salah satu keunggulan dari sistem pemosisian global (GPS) adalah dapat memberikan informasi posisi dan waktu yang teliti dimana saja di bumi dengan akurasi yang tinggi dan biaya rendah. Sistem ini dapat dioperasikan siang atau malam, hujan atau terang, dan tidak memerlukan pandangan yang bebas halangan di antara dua stasiun (Abidin, 2000).

Untuk membuktikan sejauh mana GPS metode Statik mampu melakukan pengamatan elevasi dan posisi pada kawasan Batang Kuranji, maka perlu dilakukan penelitian tersebut dengan judul " **Survei GPS Metode Statik pada Pengamatan Elevasi Kawasan Batang Kuranji Kota Padang**"

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan posisi geodetik dan elevasi pada beberapa kawasan Batang Kuranji dengan survei GPS metode Statik

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran secara spesifik mengenai kondisi elevasi dan kemampuan GPS metode statik dalam melakukan survei dan pemetaan pada kawasan Batang Kuranji.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan mengenai survei GPS metode statik pada pengamatan elevasi Kawasan Batang Kuranji sebagai berikut:

1. Disain jaringan geometri (*network design*) dan rencana pengamatan (*observation plan*) mampu memberikan keefektifan waktu dalam survei dan pemetaan karena bisa mengatur lama pengamatan, jumlah sesi pengamatan dan perpindahan receiver GPS serta mengatur penyebaran titik kontrol/ titik ikat lebih merata, sehingga mampu memberikan konsistensi ketelitian data.
2. Hasil Analisis baseline tetap (*Analysis of Fixed Baseline Measurements*) dan Analisis tutupan loop (*Analysis Of Loop Closures*) menunjukkan bahwa keakuratan sistem pengukuran GPS pada kawasan Batang Kuranji metode Statik memiliki akurasi yang baik.
3. Standar akurasi relatif pada pengamatan elevasi dan posisi geodetik Kawasan Batang Kuranji berada pada Orde C-2-1 dengan akurasi berkisar antara 1,0 – 50,0 ppm, sehingga dikategorikan untuk survei kontrol pemetaan.
4. Elevasi kawasan di sepanjang Batang Kuranji dapat dirinci sebagai berikut; muara Batang Kuranji 2,6 meter, jembatan Siteba 18,9 meter, kampus ITP 17,8 meter, PDAM Surau Gadang 22,5 meter, Jembatan Kalawi dari Lubuk Lintah 31,01 meter, gedung SMU 9 Padang 78,4 meter dan bendungan irigasi Gunung Nago 97,8 meter.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah

1. Pertimbangkan jumlah baseline dalam satu loop, panjang baseline dan lama waktu pengamatan dari setiap desain jaringan yang dibuat serta penyebaran titik ikat/ titik referensi pada desain tersebut. Waktu

pengamatan GPS sebaiknya di pagi hari dan malam hari atau ketika aktifitas ionosfer tidak ada. Perlunya pendistribusian titik kontrol secara merata ketika melakukan disain geometri jaringan.

2. Data elevasi dan posisi survey pada pengamatan kawasan Batang Kuranji dapat dijadikan sebagai titik pengikat horizontal dan vertikal.
3. Lakukan perhitungan *Analysis of Loop Closures* diawal pengolahan data untuk melacak kesalahan pengamatan dalam jaringan, kemudian lanjutkan dengan perhitungan *Analysis Of Fixed Baseline Measurements* untuk meverifikasi keakuratan sistem pengukuran GPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 1994. *Perencanaan dan Persiapan Survei*, Jakarta. <http://www.geodesy.gd.itb.ac.id> (9 Desember 2008).
- _____. 1995. *Kesalahan dan Bias GPS*, <http://www.geodesy.gd.itb.ac.id> (11 Desember 2009).
- _____. 2000. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, <http://www.geodesy.gd.itb.ac.id> (4 September 2008).
- Brunner, F.K., Hartinger H dan Troyer L. (1999). *Difraksi sinyal GPS: model SIGMA-A stokastik*, Journal of Geodesy Vol. 73: 259-267. Technical University Graz. Austria.
- Charles D. Ghilani, Paul R. Wolf, 2007. *Elementary Surveying an An Introduction to Geomatics*. Edisi ke-12. New Jersey: Prentice-Hall Inc, Hal. 362
- Lasino. 2002. *Pengaruh Genangan Terhadap Bangunan*. <http://sim.nilim.go.jp> (15 Januari 2009)
- Nur Cahyadi, dan Mokhammad. 2006. *Pengaruh bentuk Geometri Jaringan Horizontal terhadap besarnya ketelitian pada Survei GPS*. Pertemuan Ilmiah Tahunan III – T. Surabaya: Geomatika ITS, (7 Desember 2009).
- Prihandito, Aryono. 1988. *Kerangka Dasar Pemetaan*. <http://library.gunadarma.ac.id>. (16 Maret 2009)
- Rizos, C. (1993). *Precise positioning with GPS*. Series of two day lectures pres. at Tropical School of Geodesy, Bandung, Indonesia, 19-20 Oktober 1993.
- Thales Navigation. 2002. *Ashtech Solutions User's Guide*. www.thalesnavigation.com. (21 Mei 2008).
- _____. 2004. *Promark2 User's Guide*. www.thalesnavigation.com. (13 Mei 2008).
- Wolf, Paul. R., 2002, *Elementary Surveying*, Edisi ke-10. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 2002. Hal. 326-339.