PEMANFAATAN RECEIVER *GLOBAL POSITIONING SYSTEM* *SINGLE FREQUENCY* SPECTRA EPOCH 10 METODE *RAPID STATIC* UNTUK PENGUKURAN TITIK DASAR TEKNIK ORDE 4

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Sebutan Sarjana Sains Terapan

Oleh :

HARIYOKO

NIM. 04132103 / P

BADAN PERTANAHAN NASIONAL

SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL

YOGYAKARTA

2008

INTISARI

Setiap kegiatan pemetaan dalam rangka pendaftaran tanah pada hakikatnya selalu diawali dengan pembuatan kerangka peta yang berupa Kerangka Dasar Kadastral Nasional (KDKN) agar sistem pemetaan kadastral atau pembuatan peta pendaftaran dalam skala besar berada dalam sistem kerangka tunggal dan terpadu, yang diklasifikasikan sebagai titik dasar teknik Orde-2, Orde-3 dan Orde-4. Jika dilihat dari kebutuhannya terkait dengan ketersediaan dan fungsi titik dasar teknik yang sangat penting maka pengukuran dan pemetaan titik dasar teknik pada dasarnya memerlukan suatu terobosan teknologi yang dapat menghasilkan data koordinat yang teliti serta memungkinkan pekerjaan pengukuran dan pemetaan yang dapat dilakukan secara cepat, efektif dan efisien yaitu dengan alternatif pemanfaatan receiver GPS *single frequency.* Permasalahan dalam penelitian ini adalah " Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil pengamatan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 menggunakan metode *rapid static* dengan koordinat hasil pengukuran terestris pada titik dasar teknik Orde-4 ?

Dengan metode penelitian eksperimen menggunakan pendekatan komparatif, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat yang dihasilkan dari pengamatan menggunakan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 dengan koordinat hasil pengukuran secara terestris titik dasar teknik Orde-4 yang telah memenuhi ketelitian linier sesuai petunjuk teknis PMNA/Ka.BPN Nomor 3 Tahun 1997. Teknik pengumpulan data koordinat diperoleh dengan pengamatan satelit, dilaksanakan dengan menggunakan 3 buah receiver GPS *single frequency* yang ditempatkan pada titik-titik dasar teknik yang akan diamati sebanyak 20 (dua puluh) titik dasar teknik Orde-4 dan beberapa titik dasar teknik Orde-3, dengan lama waktu pengamatan 30 menit.

Dari hasil analisis data menggunakan uji beda (uji t) pada tingkat kepercayaan 95%, nilai standar deviasi 0.075 dan t_{hitung} 5.486 menunjukkan bahwa hasil koordinat pengamatan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 jika data diolah secara menyeluruh maka akan berbeda signifikan dengan koordinat hasil pengukuran terestris (*fixed point*). Akan tetapi dengan strategi pengolahan data secara parsial akan meningkatkan ketelitian mencapai 0.037 m pergeseran lateralnya terhadap koordinat *fixed point* dibandingkan pengolahan data secara menyeluruh dengan pergeseran lateral menvapai 0.097 m. Dengan menggunakan metode *rapid static* dan pengolahan data secara tepat receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 dapat digunakan sebagai alternatif pengukuran titik dasar teknik orde-4. Akan tetapi tidak semua titik dasar teknik orde-4 tepat untuk dilakukan pengukuran dengan pengamatan GPS, tetapi hanya terhadap titik dasar teknik orde-4 yang lokasinya memenuhi syarat pengamatan GPS.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL …….. i
HALAMAN PERSETUJUAN..…….....…… ii
HALAMAN PENGESAHAN..... iii
HALAMAN MOTTO ……..... iv
HALAMAN PERSEMBAHAN ……..... v
KATA PENGANTAR ……..…….....…….... vii
INTISARI ……..... viii
DAFTAR ISI ……..... ix
DAFTAR TABEL……..…….....…….... xii
DAFTAR GAMBAR ……..... xiv
DAFTAR LAMPIRAN……..... xv

BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang ……..... 1
B. Perumusan Masalah..……..…… 5
C. Pembatasan Masalah..... …… 5
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian …….. 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN
A. Tinjauan Pustaka ……..…… 7
1. Pendaftaran Tanah …….. 7
2. Kerangka Dasar Kadastral Nasional.....…….. 8
3. Peta Dasar Teknik……..... 13
4. Penentuan Posisi Dengan GPS..... ……. 15
5. Spesifikasi Teknis Pengukuran Kerangka Dasar Kadastral Dengan Pengamatan GPS..... 25
6. Receiver GPS *Single Frequency* Spectra Epoch 10... 26

B. Kerangka Pemikiran ……..…. 28
C. Hipotesis……... 31

BAB III METODE PENELITIAN
A. Metode Penelitian ……..... 32
B. Lokasi Penelitian ……. 32
C. Variabel……. 33
D. Jenis Data……... ……. 33
E. Bahan dan Alat Penelitian……. 34
F. Teknik Pengumpulan Data …….. 34
G. Teknik Analisis Data …… 35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian..... 39
1. Pelaksanaan Pengukuran Ulang Titik Dasar Teknik Orde-4 Dengan Menggunakan Total Station..... 39
2. Pelaksanaan Pemanfaatan Receiver GPS *Single Frequency* Spectra Epoch 10 Metode *Rapid Static* Untuk Pengukuran Titik Dasar Teknik Orde-4…….. 42
3. Pengolahan Data Pengamatan Receiver GPS *Single Frequency* Spectra Epoch 10 Dalam Pengukuran Titik Dasar Teknik Orde-4..……..…… 48
a. Pengolahan Baseline…….…… 49
b. Perataan Jaringan.…… 52
c. Transformasi Datum dan Koordinat…….. 55
4. Uji Signifikansi Koordinat Terestris Dengan Hasil Pengamatan Receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10..……..…….. 56
a. Uji Signifikansi Koordinat Hasil Pengolahan Data Jaringan Utuh (20 TDT orde-4 dan 2 titik tetap

orde-3) …….. 56
b. Koordinat Hasil Pengolahan Data Secara Parsial .. 59
B. Pembahasan……. 66
1. Ketelitian Data..... 66
2. Geometri Pengamatan..... 67
3. Strategi Pengamatan..... 70
4. Strategi Pengolahan Data..... 71

BAB VI PENUTUP
A. Kesimpulan..... ……..... 72
B. Saran..... ……. 73

DAFTAR PUSTAKA
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Untuk dapat menjamin kepastian hukum tanah yang telah diukur dan didaftar pada pelaksanaan pendaftaran tanah pada prinsipnya harus dipetakan pada Peta Pendaftaran/Peta Dasar Pendaftaran ataupun peta lain yang memenuhi persyaratan skala maupun ketelitian planimetrisnya. Kegiatan pemetaan tersebut diawali dengan pembuatan kerangka peta yang berupa Kerangka Dasar Kadastral Nasional (KDKN) agar sistem pemetaan kadastral atau pembuatan peta pendaftaran dalam skala besar berada dalam sistem kerangka tunggal dan terpadu. KDKN tersebut diklasifikasikan sebagai titik dasar teknik Orde-2, Orde-3 dan Orde-4 .

Titik dasar teknik dalam bidang pendaftaran tanah didefinisikan sebagai titik yang mempunyai koordinat yang diperoleh dari suatu pengukuran dan perhitungan dalam suatu sistem tertentu yang berfungsi sebagai titik ikat bagi keperluan penyiapan Peta Pendaftaran/Peta Dasar Pendaftaran serta untuk keperluan rekonstruksi batas bidang tanah (Pasal 1 butir 13 Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997).

Pengukuran titik dasar teknik sesuai dengan Pasal 7 PMNA/Ka.BPN Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksana Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997, dapat dilaksanakan

dengan menggunakan metode pengamatan satelit atau metode lainnya. Pada metode penentuan posisi secara terestris dilakukan berdasarkan pengukuran dan pengamatan yang semuanya dilakukan dipermukaan bumi. Sementara pada metode ekstra-terestris dilakukan dengan pengamatan ke objek/benda di angkasa, baik yang alamiah maupun yang buatan manusia seperti satelit (Abidin, 2000). Namun sehubungan dengan keterbatasan sumber daya dan peralatan yang ada, Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional dan Kantor Pertanahan hanya melaksanakan pengukuran titik dasar teknik Orde-4 dan titik dasar teknik perapatan yang pada umumnya masih dilakukan pengukuran secara terestris.

Dalam proses pendaftaran tanah pengukuran dan pemetaan merupakan bagian terpenting. Karena pada prinsipnya kelancaran pengukuran dan pemetaan bidang tanah dan pendaftaran tanahnya sebenarnya terkait dengan tersedianya infrastruktur berupa titik-titik dasar teknik dan peta dasar.

Menurut Bambang Eko (2000) ” salah satu persoalan yang menjadi ganjalan dalam kegiatan pemetaan tanah untuk pendaftaran tanah adalah masih terbatasnya infrastruktur seperti titik dasar teknik dan peta dasar, terutama dalam kaitanya dengan pendaftaran tanah sporadis ”

Kondisi terbatasnya infrastruktur titik dasar teknik di berbagai daerah, salah satunya dapat dilihat dari jumlah titik dasar teknik Orde-4 yang ada di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur sebanyak 2085 titik (lihat lampiran 2), dengan luas wilayah diluar kehutanan 69.117 Ha

idealnya kebutuhan titik dasar teknis Orde-4 seandainya diasumsikan bahwa jaring titik-titik dalam KDKN berbentuk bujur sangkar dan interval antar titik Orde-4 150 m maka diperlukan sekitar 30.718 titik dasar teknik Orde-4.

Jika dilihat dari kebutuhannya terkait dengan ketersediaan dan fungsi titik dasar teknik yang sangat penting maka pengukuran dan pemetaan titik dasar teknik pada dasarnya memerlukan suatu terobosan teknologi yang dapat menghasilkan data koordinat yang teliti serta memungkinkan pekerjaan pengukuran dan pemetaan yang dapat dilakukan secara cepat, efektif dan efisien.

Pada kondisi sekarang pemanfatan GPS (*Global Positioning System)* untuk aplikasi di bidang pertanahan salah satunya telah sampai pada penggunaan untuk penentuan koordinat titik dasar teknik. Tujuan digunakannya teknologi modern seperti GPS adalah guna mempercepat pengukuran dan pemetaan.

Adapun alat yang digunakan dalam pengukuran suatu titik dalam survei GPS adalah alat *receiver* sinyal GPS, yang dapat dibedakan sesuai dengan sinyal yang diperoleh saat melakukan pengukuran. Data pengamatan yang mengandung sinyal LI saja disebut sebagai data *single frequency,* dapat menghasilkan ketelitian dari Orde centimeter sampai decimeter yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan untuk penentuan koordinat titik – titik dasar teknik Orde-4. Sementara data pengamatan yang mengandung

sinyal LI dan L2 disebut sebagai data *double frequency* menghasilkan ketelitian dari Orde milimeter sampai centimeter, yang sampai sekarang pemanfaatannya telah banyak digunakan untuk penentuan koordinat titik- titik kerangka dasar nasional Orde-0 dan Orde-1 yang dilaksanakan oleh BAKOSURTANAL dan penentuan koordinat titik – titik kerangka dasar pendaftaran tanah secara nasional yang dilaksanakan oleh BPN Orde-2 dan Orde -3 (Abidin, 2000).

Perlunya alternatif pemanfaatan receiver GPS *single frequency* untuk penentuan koordinat titik dasar teknik Orde-4 ini selain pertimbangan adanya beberapa kelebihan dalam penggunaan GPS dibanding dengan pengukuran secara terestris, juga atas pertimbangan lebih murah harganya hingga setengahnya harga receiver GPS *double frequency* (Abidin, 2000).

Untuk mengkaji lebih dalam berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **Pemanfaatan Receiver *Global Positioning System Single Frequency* Spectra Epoch 10 Metode *Rapid Static* Untuk Pengukuran Titik Dasar Teknik Orde 4.**

B. Perumusan Masalah

Penggunaan receiver GPS *single frequency* sebagai suatu alternatif untuk pengukuran titik dasar tenik orde-4 diperlukan pengkajian kelayakan ketelitian koordinat yang dihasilkan. Hal-hal yang diperlukan berkaitan dengan itu adalah mengenai teknis penggunanan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 serta diteliti koordinat yang dihasilkan dan diuji dengan koordinat *fixed point* yang dihasilkan dari pengukuran secara terestris.

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil pengamatan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 menggunakan metode *rapid static* dengan koordinat hasil pengukuran terestris pada titik dasar teknik Orde-4 ?

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

Pengukuran titik dasar teknik Orde-4 ini diikatkan pada 1 (satu) sampai 3 (tiga) buah titik dasar teknik Orde-3 dimana titik-titik dasar teknik Orde-4 tersebut terletak diantara titik ikat Orde-3.

D. Tujuan Dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara koordinat yang dihasilkan dari pengamatan menggunakan receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 metode *rapid static* dengan koordinat hasil pengukuran secara terestris titik dasar teknik Orde-4 yang telah memenuhi ketelitian linier sesuai petunjuk teknis PMNA/Ka.BPN Nomor 3 Tahun 1997.

2. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk :

1. Memberikan sumbangan kajian ilmiah tentang pemanfaatan receiver GPS *single frequency* di bidang pertanahan khususnya dalam hal pengukuran titik dasar teknik Orde-4.
2. Memberikan masukan dan salah satu sumber referensi bagi penelitian sejenis untuk pengembangan pemanfaatan receiver GPS *single frequency.*

BAB V

PENUTUP

B. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut **:**

1. Secara praktis (berdasarkan toleransi kesalahan) dan juga secara statistik (berdasarkan uji-t) terdapat perbedaan signifikan pada tingkat kepercayaan 95% dengan besar nilai standar deviasi 0.075 dan nilai t_{hitung} 5.486, antara koordinat hasil pengukuran terestris dengan kordinat pengamatan GPS *single frequency* jika pengolahan data dilakukan secara menyeluruh secara serentak dengan melibatkan 20 (dua puluh) titik dasar teknik orde-4 dengan 3 (tiga) titik ikat orde-3.
2. Strategi pengolahan data yang tepat dapat meningkatkan ketelitian hasil pengamatan GPS, terbukti dengan strategi pengolahan data jaringan titik GPS secara parsial/per sesi pengolahan data mempunyai ketelitian yang lebih baik yaitu rata-rata pergeseran lateral 0.037 meter dibandingkan dengan pengolahan data yang dilakukan secara serentak melibatkan 20 titik yang pergeseran lateralnya mencapai 0.092 meter dari titik *fixed point*.
3. Ketelitian horizontal yang didapatkan dari pengolahan data secara meyeluruh/serentak paling baik yang dapat dihasilkan adalah 1 :

5000 dengan elip kesalahan *semi major axis* 0.059 m dan *semi minor axis* 0.045 m, tetapi dengan strategi pengolahan data secara parsial/per sesi pengolahan data ketelitian horizontal yang dapat dihasilkan mencapai 1 : 5.000.000 dengan elip kesalahan *semi major axis* dan *semi minor axis* hampir mendekati 0 m.

C. Saran

1. Hendaknya perlu pemahaman terhadap karakteristik kesalahan dan bias yang dapat mempengaruhi ketelititian posisi pada saat pengukuran dengan GPS, sehingga dalam setiap kegiatan pengukuran dengan GPS, adanya kesalahan dan bias tersebut dapat diminimalkan
2. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk pengukuran titik dasar teknik orde-4 dengan pemanfaatan receiver GPS *single frequency* menggunakan metode dan pengamatan yang lain misalnya Kinematik atau Stop and GO.
3. Perlunya receiver GPS *single frequency* Spectra Epoch 10 digunakan sebagai alternatif untuk pengukuran titik dasar teknik orde-4 dengan metode penentuan posisi secara *rapid static* dan pengolahan data secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H.Z., (2000). Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya. Cetakan Kedua, Penerbit PT Pradnya Paramita Jakarta.

Abidin, H.Z., (2000). Survai Dengan GPS. Cetakan Pertama, Penerbit PT Pradnya Paramita Jakarta.

Abidin, H.Z., (2000). Standar Nasional Indonesia Jaring Kontrol Horisontal Nasional.

Arikunto Suharsimi. (1998). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Cetakan Kesebelas, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

Badan Pertanahan Nasional, Bagian Proyek Administrasi Pertanahan.(2003) Standarisasi Spesifikasi Teknis Pengukuran Kerangka Dasar Kadastral

Budi Wahyono E. (2004). Pengaruh Penggunaan Tanah Dan Penutup Lahan Terhadap Hasil Penentuan Posisi Dengan GPS Garmin III Plus. Bhumi, No. 8 Tahun 4

Djarwanto. (2001). Mengenal Beberapa Uji Statistik Dalam Penelitian. Edisi Kedua, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Hadi Moeljono, Soeprapto. (2007). Jaminan Kepastian Hukum Dalam Penyelenggaraan Pendaftaran Tanah. Bahan Kuliah Kapita Selekta Pertanahan Pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. (tidak dipublikasikan), Yogyakarta.

Nugroho Tanjung, (2007). Kerangka Kontrol Horisontal. Bahan Kuliah Kerangka Kontrol Horisontal Pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. (tidak dipublikasikan), Yogyakarta.

Nur, Cahyadi Mukhamad. (2006). Pengaruh Bentuk Geometri Jaringan Horisontal Terhadap Besarnya Ketelitian Pada Survai GPS. Jurnal Geomatika ITS

Prasetya Wulung. (2006). Evaluasi Ketelitian Hasil Pengolahan Data Pengamatan GPS *Single Frequency* dan *Double Frequency.* Skripsi, Fakultas Teknik Geodesi UGM (tidak dipublikasikan) Yogyakarta

Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. (2003). Pedoman Penulisan Proposal Penelitian Dan Skripsi Pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. STPN. Yogyakarta.

Syaifullah Arief, (2004). Titik Dasar Teknik, Bisakah Direkontruksi?. Widya Bhumi No. 14 Tahun 5.

Sumanto. (1995). Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Aplikasi Metode Kuantitatif dan Statistika Dalam Penelitian. Edisi Kedua. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

Sugiyono. (2004). Statistika untuk Penelitian Cetakan Keempat, Penerbit CV Alfabeta, Bandung.

Supranto Johanes. (2001). Statistik, Teori dan Aplikasi. Edisi Keenam, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wibowo Agung (1999). Tinjauan Lama Pengamatan DGPS Statik Terhadap Ketelitian Setingkat KDKN Orde-3. Skripsi, Fakultas Teknik Geodesi UGM (tidak dipublikasikan) Yogyakarta

PERATURAN-PERATURAN

Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

Peraturan Menteri Negara Agaria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agaria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah.