

PENERAPAN GPS NAVIGASI UNTUK PENENTUAN SUDUT JURUSAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Sebutan Sarjana Sains Terapan



Oleh :

DEDY PRABUDI

NIM : 05142153

**BADAN PERTANAHAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA
2009**

INTISARI

Dalam kegiatan pengukuran bidang tanah, biasanya dilakukan pengukuran asimut awal. Pengukuran asimut awal yang sudah sesuai dengan Petunjuk Teknis PMNA/Ka.BPN Nomor 3 tahun 1997 adalah pengukuran asimut magnetis dan asimut matahari. Pada masa sekarang banyak terdapat GPS navigasi, dimana GPS navigasi bisa juga digunakan untuk penentuan asimut awal. Kelebihan GPS navigasi untuk penentuan asimut awal adalah asimut awal yang diperoleh bisa langsung dalam bentuk sudut jurusan. Berbeda dengan asimut kompas dan asimut matahari yang harus melalui beberapa koreksi agar bisa menjadi sudut jurusan. Permasalahannya adalah “apakah sudut jurusan hasil pengukuran menggunakan GPS navigasi dapat digunakan untuk penentuan asimut awal pengukuran?”.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sudut jurusan hasil pengukuran menggunakan GPS navigasi dapat digunakan untuk penentuan asimut awal atau tidak. Simpangan baku pengamatan GPS navigasi dibandingkan dengan simpangan baku asimut magnetis. Dalam syarat teknis kadastral untuk pengukuran asimut magnetis disebutkan: pengukuran asimut magnetis dilakukan sekurang-kurangnya 2 (dua) kali, dengan selisih sudut 10° . Dengan adanya syarat teknis pengukuran kadastral tersebut maka asimut magnetis digunakan sebagai data perbandingan untuk sudut jurusan GPS navigasi. Simpangan baku teodolit T0 yang digunakan sebagai pembanding adalah simpangan baku untuk pengukuran asimut pada jarak normal (kurang dari 150 meter). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa simpangan baku sudut jurusan yang diperoleh GPS navigasi lebih baik daripada simpangan baku data asimut magnetis yang diperoleh teodolit T0.

Dari nilai uji t yang diperoleh dan t_{tabel} dengan derajat kepercayaan 0,05 maka diperoleh t tabel sebesar 2,920. Sedangkan t_{hitung} yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebesar 3,662 sampai dengan 1,145. Dari hasil t_{hitung} yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada t_{hitung} sebesar 3,662. Perbedaan tersebut tidak menjadikan simpangan baku GPS navigasi tidak dapat digunakan, karena nilai simpangan baku GPS navigasi pada data tersebut lebih kecil daripada teodolit kompas. Dengan demikian penentuan asimut awal dengan menggunakan GPS navigasi sudah bisa digunakan dengan minimal jarak pengamatan 3727 meter dan minimal 5 data. Perlu adanya penelitian yang lebih baik lagi agar hasil yang diperoleh bisa maksimal, diantaranya perlu penelitian dilokasi selain terbuka dan perlu pembahasan dari sisi akurasi agar diketahui pengamatan tersebut memenuhi syarat teknis pengukuran kadastral atau tidak.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Motto.....	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Intisari	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN TEORITIS DAN KERANGKA PEMIKIRAN	
A. Tinjauan Teoritis	8
1. Kompas	9
2. Global Positioning System (GPS)	9
3. GPS Navigasi	10
4. Pengertian Asimut	10
5. Asimut Magnetis	11
6. Asimut Grid/Peta	11
7. Presisi	12
8. Akurasi	12
9. Deklinasi Magnetik	12
10. Koreksi Kappa	13

11. Defleksi Vertikal	13
12. Koreksi Jurusan Geodetik	14
13. Konvergensi Grid	15
14. Koreksi Kelengkungan Garis	16
B. Kerangka Pemikiran	17
C. Hipotesis	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian	19
B. Lokasi Penelitian	19
C. Jenis Data Penelitian	19
D. Bahan dan Alat Penelitian	20
E. Tahap Penelitian	20
F. Teknik Analisis Data	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	29
1. Sebelum Penelitian	29
a. Teodolit T0	29
b. GPS Navigasi	31
1) Pengamatan GPS Navigasi di titik 1	32
2) Pengamatan GPS Navigasi di titik 2	33
3) Pengamatan GPS Navigasi di titik 3	34
c. Penentuan Jarak Penelitian	36
2. Pelaksanaan Penelitian	37
a. Penentuan Jarak	37
b. GPS Navigasi	38
1) Pengamatan pada jarak 0 meter (titik acuan) .	39
2) Pengamatan pada jarak ± 3727 meter	40
3) Pengamatan pada jarak ± 4110 meter	40
4) Pengamatan pada jarak ± 4581 meter	41

c. Teodolit T0	41
1) Pengukuran pada jarak ± 3727 meter	42
2) Pengukuran pada jarak ± 4110 meter	42
3) Pengamatan pada jarak ± 4581 meter	42
3. Pengolahan Data	42
B. Analisa dan Pembahasan	49
1. Analisa Data	49
2. Pembahasan	51
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	53
B. Saran	54

Daftar Pustaka

Peraturan Perundang-undangan

Lampiran

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pendaftaran tanah perlu dilaksanakan untuk menjamin kepastian hukum atas hak atas tanah. Pasal 19 ayat (2a) Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA) menyebutkan, pengukuran; perpetaan dan pembukuan tanah merupakan bagian dari kegiatan pendaftaran tanah. Untuk kegiatan pengukuran, yang dilaksanakan adalah pengukuran bidang tanah dan pengukuran titik dasar teknik. Pasal 24 Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional (PMNA/Ka.BPN) Nomor 3 tahun 1997 menyebutkan, prinsip dasar pengukuran bidang tanah dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah adalah harus memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan sehingga bidang tanah yang diukur dapat dipetakan dan dapat diketahui letak dan batasnya di atas peta serta dapat direkonstruksi batas-batasnya di lapangan. Kaidah teknis yang dimaksud adalah bidang tanah tersebut dapat digambar, dihitung luas dan dikembalikan batasnya. Selain kaidah teknis pengukuran dan pemetaan, bidang tanah yang akan dipetakan harus berada dalam satu sistem koordinat. Di dalam pasal 25 (1) PMNA/Ka.BPN Nomor

3 tahun 1997 menyebutkan, pengukuran bidang tanah pada prinsipnya dilaksanakan dalam sistem koordinat nasional. Dengan adanya sistem nasional, akan mempermudah pemetaan bidang tanah di seluruh Indonesia dalam satu sistem koordinat.

Pengukuran bidang tanah dan pengukuran titik dasar teknik untuk lokasi yang terdapat Titik Dasar Teknik (TDT) nasional perlu diikatkan ke TDT nasional. Pasal 29 (1) PMNA/Ka.BPN Nomor 3 tahun 1997 menyebutkan, pengukuran bidang tanah secara sporadik di daerah yang tidak tersedia peta dasar pendaftaran namun terdapat titik dasar teknik nasional dengan jarak kurang dari 2 (dua) kilometer dari bidang tanah tersebut, diikatkan ke titik dasar teknik nasional tersebut. Untuk lokasi yang tidak terdapat TDT nasional atau terdapat TDT nasional tetapi jaraknya lebih dari 2 (dua) kilometer, maka juru ukur harus membuat poligon dengan koordinat lokal. Agar menjadi satu sistem koordinat nasional, maka poligon dengan koordinat lokal harus diikatkan ke koordinat nasional.

Pengukuran asimut awal yang dilakukan dalam pembuatan poligon dengan koordinat lokal adalah dengan pengukuran asimut magnetis atau pengamatan asimut matahari. Untuk mendapatkan hasil hitungan dalam sistem koordinat nasional, maka perlu dilakukan koreksi terhadap asimut magnetis dan asimut astronomis menjadi sudut jurusan. Pengukuran dengan menggunakan asimut

magnetis perlu dilakukan beberapa koreksi antara lain koreksi deklinasi magnetis, koreksi defleksi vertikal dan koreksi konvergensi grid. Sedangkan pengukuran dengan menggunakan asimut astronomis perlu dilakukan koreksi defleksi vertikal dan koreksi konvergensi grid. Selain memerlukan banyak koreksi, dalam pengukuran asimut magnetis dan asimut matahari perlu memperhatikan faktor-faktor kesalahan yang dapat menimbulkan kesalahan dalam pengukuran asimut awal . Russell C. Brinker dan Paul R. Wolf (1986:160) mengatakan, beberapa sumber galat dalam memakai kompas adalah: 1). kompas tidak mendatar; 2). titik putar tidak tajam atau tidak tepat di pusat berpembagian skala; 3). jarum atau bilah-bilah bidikan bengkok; 4). jarum lemah magnetismenya; 5). variasi magnetik; 6). gaya tarik lokal disebabkan karena jalur listrik di atasnya, kandungan biji di bawah tanah, paku lapangan, anjir logam, buku-buku lembar lepas, pisau kecil, mobil berhenti di dekatnya dan sebagainya. Tanjung Nugroho (2008:21) mengatakan, 'perlu digunakan juga peta deklinasi magnetik dengan skala besar (misal 1:50.000), dan data defleksi vertikal yang terkini'. Untuk pengukuran asimut astronomis perlu diperhatikan juga faktor-faktor yang dapat menimbulkan kesaalahan pengukuran asimut awal. Russell C. Brinker dan Paul R. Wolf (1997:89) mengatakan, sumber-sumber galat dalam pengamatan astronomis adalah: 1). instrument kurang teratur sumbu I-nya;

2). sumbu-II instrument tidak benar-benar horizontal; 3). galat indeks tidak dikoreksi; 4). matahari tidak terbagi dua tepat oleh kedua benang silang; 5). waktu tidak benar, atau tak terbaca tepat di saat pengamatan; 6). paralaks dalam pembacaan pada malam hari. Banyaknya faktor-faktor yang dapat menimbulkan kesalahan dalam pengukuran asimut astronomis maupun pengukuran asimut magnetis, maka sebelum melaksanakan pengukuran hendaknya terlebih dahulu mengetahui faktor-faktor apa saja yang bisa menimbulkan kesalahan dalam pengukuran asimut awal.

Peralatan pengukuran saat ini banyak mengalami kemajuan teknologi, salah satu peralatan tersebut adalah Global Positioning System (GPS). Pengukuran dengan menggunakan GPS adalah pengukuran dengan menggunakan metode pengamatan satelit. Fuad Harianto (2006:20) mengatakan, koordinat penetapan posisi dengan GPS dapat langsung diberikan dalam koordinat kartesian tiga dimensi (X, Y, Z). Hasil koordinat pengukuran dengan menggunakan GPS bisa langsung diatur dalam sistem koordinat nasional. Di dalam Petunjuk Teknis PMNA/Ka.BPN Nomor 3 tahun 1997 menyebutkan, seluruh pengamatan satelit harus mempergunakan *receiver* GPS Geodetik. Pernyataan tersebut menjelaskan, bahwa pengukuran dengan menggunakan GPS selain GPS tipe geodetik belum boleh dilaksanakan. Eko Budi Wahyono, dkk. (2004:27) mengatakan, tingginya harga GPS

geodetik menyebabkan petugas ukur dan kantor pertanahan lebih memilih menggunakan GPS navigasi, selain itu penggunaan GPS navigasi lebih mudah daripada GPS geodetik. Banyaknya juru ukur dan kantor pertanahan yang menggunakan GPS navigasi, maka pemanfaatan GPS navigasi perlu diatur dalam peraturan perundang-undangan. Agung Ekhasari Kurnianto (2007:62) mengatakan, perlu adanya peraturan yang jelas yang mengatur mengenai spesifikasi penggunaan GPS navigasi tidak hanya secara global tapi juga secara detailnya. Perlunya peraturan yang mengatur tentang GPS navigasi karena, untuk menghindari penggunaan GPS navigasi diluar kemampuan dari spesifikasi alat. Jika hal tersebut dilakukan, maka bisa dipastikan pengukuran yang dilakukan juru ukur banyak terjadi kesalahan.

Dengan melaksanakan pengukuran dua titik menggunakan GPS, maka asimut kedua titik tersebut dapat diketahui. Asimut yang di dapat dari pengukuran dengan menggunakan GPS adalah asimut peta atau sudut jurusan sesuai sistem proyeksi peta TM-3°. Eko Budi Wahyono, dkk. (2004:27) mengatakan, GPS navigasi dapat digunakan untuk penentuan asimut suatu poligon karena ketelitian dalam fraksi menit (asimut pendekatan), hanya saja jarak sisi poligon tersebut diatas 200 meter. Dengan begitu, penentuan sudut jurusan lebih mudah dilakukan dengan menggunakan GPS navigasi karena dari dua titik koordinat hasil pengamatan tersebut dapat

langsung diketahui sudut jurusan. Berbeda dengan pengukuran asimut magnetis dan asimut matahari yang baru menghasilkan asimut magnetis dan asimut geografis, dimana masih perlu dilakukan koreksi agar menjadi sudut jurusan. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka peneliti mencoba untuk melakukan penelitian tentang

“PENERAPAN GPS NAVIGASI UNTUK PENENTUAN SUDUT JURUSAN“

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan diatas, maka peneliti merumuskan masalah: apakah sudut jurusan hasil pengukuran menggunakan GPS navigasi dapat digunakan untuk penentuan asimut awal pengukuran?

C. BATASAN MASALAH

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pembatasan masalah antara lain:

1. melakukan perbandingan asimut awal pengamatan GPS navigasi dengan asimut magnetis;
2. GPS navigasi yang digunakan adalah Garmin GPS Map 60 CSX dan untuk pengukuran asimut magnetis menggunakan teodolit kompas tipe analog merk wild. Keakuratan posisi

Garmin GPS Map 60 CSX mencapai 15 meter (WAAS tidak diaktifkan) dan 3 meter (WAAS diaktifkan). Teodolit kompas yang digunakan, teodolit kompas dengan ketelitian 1';

3. pembahasan dalam penelitian ini hanya sebatas presisi.

D. TUJUAN DAN KEGUNAAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, apakah sudut jurusan hasil pengukuran menggunakan GPS navigasi dapat digunakan untuk penentuan asimut awal pengukuran atau tidak.

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengukuran asimut awal;
2. hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pengukuran asimut awal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Penentuan asimut awal dengan pengamatan GPS navigasi dengan jarak ± 3727 ; ± 4110 ; dan ± 4581 meter bisa digunakan untuk penentuan asimut awal pengukuran, karena simpangan baku GPS navigasi kecil daripada simpangan baku teodolit kompas;
2. Dari keenam variasi sampel yang ada, hanya sampel dengan 5 data yang terdapat perbedaan signifikan dengan teodolit kompas. Perbedaan yang signifikan tersebut dapat dilihat dari nilai t_{hitung} dari sampel dengan 5 data adalah 3,662 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,920. Meskipun terdapat perbedaan yang signifikan, tetapi simpangan baku GPS navigasi tetap lebih kecil dari teodolit kompas;
3. Penentuan asimut awal dengan menggunakan GPS navigasi bisa digunakan pada jarak pengukuran minimal ± 3727 meter dengan pengambilan data minimal 5 buah. Semakin jauh jarak untuk penentuan asimut awal dengan menggunakan GPS navigasi, maka semakin kecil simpangan baku sudut jurusan hasil pengamatan GPS navigasi;

B. SARAN

1. Perlu dilakukan pembahasan dari sisi akurasi, agar dapat diketahui penentuan asimut awal dengan menggunakan GPS navigasi dapat memenuhi syarat teknis pengukuran kadastral atau tidak;
2. Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah lokasi diruang terbuka. Lokasi ruang terbuka yang dimaksud adalah lokasi dimana tidak ada satupun tumbuhan serta bangunan yang berada disekitar daerah pengamatan, oleh karena itu perlu pelaksanaan penelitian selain di daerah terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanudin. (2007). Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Brinker, Russel C. dan Wolf, Paul R.. (1986). Dasar-dasar Pengukuran Tanah Jilid I. Erlangga. Jakarta.
- Brinker, Russel C. dan Wolf, Paul R.. (1997). Dasar-dasar Pengukuran Tanah Jilid II. Erlangga. Jakarta
- Hariyanto, Fuad. (2006). Uji Planimetris pada Peta Dasar Pendaftaran yang dihasilkan dari Pengamatan Dan Pengukuran Dengan Menggunakan Gps Garmin III Plus Pada Metode Absolut Kinematik. Skripsi, Program Diploma IV Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.
- Harsono, Boedi. (1995). Hukum Agraria Indonesia, Sejarah Pembentukan Undang-undang Pokok Agraria, Isi dan Pelaksanaannya. Djambatan. Jakarta.
- Kahar, Joenil. (2002). Unifikasi Datum Vertikal Indonesia Dalam Rangka Pembangunan IDSN. <http://geodesi-250.gd.itb.ac.id/etc/joenils/joenil-UNIF-D-VERT.pdf>
- Kurnianto, Agung Ekhasari. (2007). Pemanfaatan Global Positioning Sistem Tipe Genggam untuk Membantu Proses Penentuan Posisi Pendekatan Bidang Tanah Pada Peta Pendaftaran Sistem Tunggal. Skripsi, Program Diploma IV Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.
- Prawiranegara, Kardiman. (1997). Program Hitungan Survey Kadastral. Jakarta.
- Sumaryo. (1992). Media Teknik Edisi No. 1 Tahun XIV April 1992. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Syaifullah, Arief. (2007). Ukur Tanah Seri I. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.
- Syaifullah, Arief. (2008). Ukur Tanah Seri II. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.
- Nazir, Moh. (1988). Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Nugroho, Tanjung. (2007). Penepatan Kiblat.

Nugroho, Tanjung, dkk. (2008). Uji Penggunaan Peta Deklinasi Magnetis dan Data Defleksi Vertikal untuk Mereduksi Asimut Magnetis menjadi Asimut Geodetis (Studi di Kota Semarang). Penelitian Dosen, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.

Wahyono, Eko Budi, dkk. (2004). Pemanfaatan GPS Navigasi untuk Kegiatan Pengukuran dan Pemetaan Kadasteral. Penelitian Dosen, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta.

Wongsotjitro, Soetomo. (1980). Ilmu Ukur Tanah. Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta.

DAFTAR PERATURAN

1. Peraturan Menteri Negara Agraria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 tahun 1997 tentang Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah
2. Badan Pertanahan Nasional. (1998). Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah. Jakarta.