

**STUDI PERBANDINGAN
HASIL TRANSFORMASI KOORDINAT ANTAR ZONE
ANTARA METODE GOTTHARDT DAN METODE LAUF**



OLEH :
WISANG WISUDANAR
NIM : 2091786 / P

**BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA**

INTISARI

Pembagian zone dalam sistem proyeksi TM-3⁰ mempunyai konsekuensi bahwa dalam pengadaan titik dasar teknik orde-4 atau pengukuran bidang-bidang tanah serta detail geografis lainnya, harus diikatkan pada titik dasar teknik yang berada dalam satu zone atau satu sistem salibambu. Apabila tidak dicermati, maka hal ini dapat berdampak pada kesalahan pemetaan bidang-bidang tanah maupun obyek/detail yang diikatkan pada titik dasar (TDT) yang berada pada zone yang bersebelahan. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan transformasi koordinat antar zone sebelum mengadministrasikan obyek tersebut pada lembar peta yang benar. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone yang diantaranya adalah metode gotthardt dan metode lauf. Penelitian ini menganalisis hasil transformasi koordinat antar zone menggunakan kedua metode transformasi tersebut dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan hasil perhitungan transformasi koordinat antara metode gotthardt dan metode lauf serta mengetahui tingkat ketelitian hasil hitungan transformasi koordinat antara metode gotthardt dan metode lauf.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan dengan mengadakan perbandingan antara koordinat hasil transformasi antar zone menggunakan metode gotthardt dan metode lauf. Sampel diambil dengan teknik *stratified random sampling*, yaitu dengan membagi populasi menjadi beberapa kelompok menurut kriteria tertentu. Kelompok data tersebut kemudian dianalisa menggunakan uji statistik untuk mengetahui beda signifikan antara kedua metode. Tingkat ketelitian dari kedua metode transformasi tersebut diketahui dengan membandingkan rata-rata penyimpangan lateral koordinat hasil transformasi menggunakan kedua metode tersebut terhadap koordinat proyeksi TM-3⁰.

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil transformasi menggunakan metode gotthardt dan metode lauf, baik pada tingkat kepercayaan 1% maupun 5%. Dilihat dari penyimpangan lateral terhadap koordinat proyeksi TM-3⁰, koordinat hasil transformasi metode gotthardt pada semua kelompok sampel ternyata memiliki rata-rata penyimpangan lebih kecil dibanding koordinat hasil transformasi metode lauf yaitu sebesar 0,0006 meter pada kelompok satu, 0,0009 meter pada kelompok dua, dan 0,0015 meter pada kelompok 3. Penyimpangan lateral koordinat hasil transformasi menggunakan metode lauf yaitu 0,0276 meter pada kelompok satu, 0,0294 meter pada kelompok dua dan 0,0318 meter pada kelompok tiga. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode gotthardt lebih teliti dibanding metode lauf dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
SINOPSIS	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Permasalahan	5
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran	18
C. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian	22

	D. Teknik Pengumpulan Data	23
	E. Pelaksanaan Penelitian	25
	F. Analisa Data	27
AB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Batas Zone 50.2 dan 51.1	34
	B. Hasil Penelitian	38
	C. Pembahasan	42
AB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	49
	B. Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	
	REKAMPIRAN	
	PERNYATAAN WAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Badan Pertanahan Nasional merupakan lembaga pemerintah non departemen yang bertugas membantu presiden dalam mengelola dan mengembangkan administrasi pertanahan dengan menyelenggarakan salah satu fungsinya yaitu perumusan dan penetapan kebijakan hukum di bidang pendaftaran tanah. Pelaksanaan pendaftaran tanah meliputi kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali dan pemeliharaan data pendaftaran tanah. Kegiatan pendaftaran tanah pertama kali tersebut dimulai dengan pembuatan peta dasar pendaftaran.

Pasal 16 Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah menyebutkan bahwa untuk keperluan pembuatan peta dasar pendaftaran, Badan Pertanahan Nasional menyelenggarakan pemasangan, pengukuran, pemetaan dan pemeliharaan titik-titik dasar teknik nasional di setiap Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II. Titik dasar teknik (TDT) seperti dimaksudkan dalam pasal 16 tersebut berfungsi sebagai titik kontrol atau titik ikat untuk keperluan pengukuran dan rekonstruksi

Kewenangan Badan Pertanahan Nasional dalam pengukuran dan pemasangan titik dasar teknik meliputi pengadaan titik dasar teknik nasional orde-2, orde-3 dan orde-4 yang merupakan hasil perapatan Kerangka Dasar Geodesi Nasional (KDGN). Titik dasar teknik nasional tersebut direalisasikan di lapangan dalam bentuk Kerangka Dasar Kadastral Nasional (KDKN) yang dibedakan berdasarkan tingkat kerapatannya, tingkat ketelitian koordinat relatifnya dan orderisasi secara nasional. Titik dasar teknik orde-2 dengan kerapatan ± 10 kilometer dan titik dasar teknik orde-3 dengan kerapatan 1-2 kilometer, yang pelaksanaan pengukurannya dilakukan dengan menggunakan teknologi *Global Positioning System* (GPS). Selanjutnya untuk pengukuran bidang tanah, KDKN orde-3 dirapatkan menjadi orde-4 dengan interval 50-150 meter sesuai keperluan menggunakan metode terestris (Abidin, 2000:174).

Pengadaan Kerangka Dasar Kadastral Nasional oleh Badan Pertanahan Nasional terutama titik dasar teknik orde-2 harus diikatkan baik secara langsung maupun tidak pada titik-titik kontrol orde-0 atau orde-1 pada jaringan KDGN. Pengadaan titik dasar teknik orde-4 yang merupakan titik ikat dalam pengukuran bidang tanah harus diikatkan pada titik dasar teknik orde-3 atau yang lebih tinggi.

Sesuai dengan sistem pemetaan nasional yaitu

mempunyai koordinat $X = 200.000$ dan $Y = 1.500.000$. Pembagian zone ini mempunyai konsekuensi bahwa dalam pengadaan titik dasar teknik orde-4 atau pengukuran bidang-bidang tanah serta detail geografis lainnya, harus diikatkan pada titik dasar teknik yang berada dalam satu zone atau satu sistem salib sumbu. Pengikatan dapat juga dilakukan terhadap titik dasar teknik yang berada dalam zone yang berdampingan, tetapi dalam pehitungannya koordinat titik dasar teknik tersebut harus dikonversi ke zone yang bersangkutan (tempat pelaksanaan pengukuran). Hal ini dapat terjadi pada wilayah yang terletak pada batas dua zone dalam sistem pemetaan nasional seperti Kabupaten Kampar (batas zone no. 47.2 dan no. 48.1), Kabupaten Parigi Moutong (batas zone no. 50.2 dan no. 51.1) dan Kabupaten Sorong (batas zone no. 52.2 dan no. 53.1).

Keadaan di atas juga berlaku pada pelaksanaan transformasi koordinat lokal ke koordinat nasional. Dalam kondisi belum tersedia titik dasar teknik nasional orde-3, maka pengadaan titik dasar teknik orde-4 sebagaimana ditentukan pada pasal 4 Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 dapat dilaksanakan dengan sistem koordinat lokal. Selanjutnya titik-titik dasar teknik dalam koordinat lokal tersebut harus ditransformasikan ke dalam sistem koordinat nasional bila telah tersedia titik dasar teknik orde-3 atau yang lebih tinggi.

Salah satu syarat dalam transformasi koordinat tersebut adalah koordinat titik-titik sekutu baik dalam sistem koordinat lokal maupun sistem koordinat nasional harus berada dalam satu sistem salib sumbu. Oleh karena itu, apabila sebagian atau seluruh titik-titik sekutu tersebut berada pada zone yang berdampingan, harus dilakukan transformasi koordinat terlebih dahulu dari koordinat zone yang satu menjadi koordinat zone yang lain untuk menyamakan sistem koordinat titik-titik sekutu tersebut.

Pemindahan koordinat titik yang terletak pada satu zone ke zone lainnya yang berdampingan dapat dilaksanakan dengan menggunakan salah satu dari beberapa metode transformasi koordinat antar zone yang diantaranya adalah transformasi gotthardt dan transformasi lauf. Kedua metode tersebut memiliki persyaratan yang berbeda dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone. Dalam transformasi koordinat menggunakan metode gotthardt, harus dipenuhi persyaratan tersedianya titik bantu yang berada pada batas zone sedangkan transformasi koordinat menggunakan metode lauf harus memenuhi persyaratan tersedianya minimal tiga titik sekutu yang melingkupi titik-titik yang akan ditransformasi.

Terdapatnya perbedaan persyaratan yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone antara kedua metode tersebut mendorong penulis untuk mengadakan penelitian dengan judul "STUDI PERBANDINGAN HASIL TRANSFORMASI

B. PERMASALAHAN

Salah satu tujuan pendaftaran tanah adalah memberikan kepastian hukum mengenai subyek dan obyek hak atas tanah, satuan rumah susun dan hak-hak lain yang terdaftar. Kepastian obyek meliputi kepastian letak, luas dan batas-batas bidang tanah (Djoko Walijatun, 2002). Untuk mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan ketelitian titik dasar teknik sebagai dasar pengikatan detail-detail yang ada di permukaan bumi, sehingga titik-titik yang disajikan pada peta dapat memberikan informasi yang akurat mengenai posisi absolut dalam sistem koordinat nasional.

Dalam pelaksanaan pengikatan detail-detail terhadap titik dasar teknik, harus diperhatikan pembagian zone dalam sistem pemetaan nasional. Hal ini berarti penghitungan koordinat titik-titik hasil pengikatan harus didahului oleh proses penyatuan sistem salib sumbu titik-titik dasar teknik yang dijadikan sebagai titik ikat, dari sistem koordinat zone yang berdampingan menjadi sistem koordinat titik-titik yang akan dihitung koordinatnya.

Oleh karena itu, penggunaan metode transformasi yang tepat merupakan salah satu cara untuk menghasilkan informasi yang akurat mengenai letak suatu obyek dalam suatu sistem koordinat tertentu dalam rangka mencapai tujuan kepastian obyek pendaftaran

Berdasarkan kondisi tersebut dan uraian latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil hitungan transformasi koordinat menggunakan metode gotthardt dan metode lauf?
2. Bagaimana tingkat ketelitian hasil hitungan transformasi koordinat antara metode gotthardt dan metode lauf?

C. TUJUAN DAN KEGUNAAN PENELITIAN

1. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

- a. Mengetahui perbedaan hasil perhitungan transformasi koordinat antara metode gotthardt dan metode lauf.
- b. Mengetahui tingkat ketelitian hasil hitungan transformasi koordinat antara metode gotthardt dan metode lauf.

2. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai :

- a. Pertimbangan atau acuan bagi Kantor Pertanahan yang wilayah kerjanya meliputi batas zone dalam sistem proyeksi TM-3⁰ dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone yang berdampingan dalam rangka pengadaan titik dasar teknik orde-4 maupun peniketan titik titik lainnya

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab terdahulu, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan varian dan *mean* yang sangat signifikan dari hasil hitungan transformasi koordinat antar zone antara metode transformasi gotthardt dengan metode transformasi lauf karena berdasarkan hasil analisa statistik nilai F hitung pada semua kelompok lebih besar dari F tabel baik pada tingkat kepercayaan 5% maupun 1% dan nilai $|\overline{X}_1 - \overline{X}_2|$ pada masing-masing kelompok lebih besar dari $LSD_{0,05}$.
2. Hasil transformasi koordinat antar zone menggunakan metode gotthardt lebih teliti dibanding metode lauf karena rata-rata penyimpangan lateral koordinat hasil transformasi menggunakan metode gotthardt lebih kecil dibanding rata-rata penyimpangan lateral koordinat hasil transformasi menggunakan metode lauf.
3. Semakin jauh dari batas zone penyimpangan jarak hasil transformasi koordinat antar zone akan semakin besar dan semakin jauh dari ekuator, azimuth hasil transformasi koordinat

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, maka penulis mengajukan saran-saran sebagai berikut :

1. Transformasi koordinat antar zone dengan metode gotthardt merupakan suatu hal yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan titik-titik ikat yang terletak berdekatan dengan batas zone.
2. Hasil penelitian ini sebaiknya digunakan sebagai pertimbangan bagi Kantor Pertanahan yang wilayah kerjanya meliputi batas zone dalam sistem proyeksi TM-3⁰ dalam pengadaan fasilitas (komputer) dan peningkatan SDM agar dapat melakukan transformasi koordinat antar zone.
3. Perlu dikembangkan *software* perhitungan transformasi koordinat antar zone menggunakan metode goothardt untuk lebih mempermudah penggunaan metode ini dalam pekerjaan pengukuran dan pemetaan.
4. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut dengan pengambilan sampel yang lebih bervariasi pada lintang dan bujur baik untuk data awal transformasi maupun data koordinat titik sekutu (untuk transformasi lauf). Hal ini perlu untuk mengetahui kelayakan metode gotthardt dan metode lauf dalam pelaksanaan transformasi koordinat antar zone pada wilayah-wilayah di luar kelompok data

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. (2000). Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- _____ (2001). Geodesi Satelit. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dajan, Anto. (1986). Pengantar Metode Statistik Jilid II. LP3ES, Jakarta.
- Daniel, Wayne W. (1989). Statistik Nonparametrik Terapan. PT Gramedia, Jakarta.
- Effendi, Sofian dan Singarimbun, Masri. (1989). Metode Penelitian Survei. LP3ES, Jakarta.
- Nazir, Mohammad. (1988). Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Perawiranegara, Kardiman. (1997). Program Hitungan Survei Kadastral. Direktorat Pengukuran dan Pemetaan Deputi Bidang Pengukuran dan Pendaftaran Tanah BPN, Jakarta.
- Purworaharjo, Umaryono, dkk, (1997). Buku Petunjuk Penggunaan Proyeksi TM-3^o dalam Pengukuran dan Pemetaan Kadastral (Nomor 133-SPK-P&PT-IX-1997). Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat ITB, Bandung.
- Rivaldi .(2002). Uji Perbandingan Metode Helmert dan Metode Affine dalam Transformasi Koordinat Lokal ke Koordinat Nasional.

Russel C. Brinker and Roy Minnick. (1995). The Surveying Handbook 2nd Edition. An International Thomson Publishing Company.

Walijatun, Djoko. (2002). Seri Administrasi Pertanahan, Pendaftaran Tanah, Bahan Ajar dan Bahan Diskusi. LP-SDM Wiyatama, (tidak dipublikasikan). Yogyakarta.

Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah.

Peraturan Menteri Negara Agraria/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 Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pendaftaran Tanah.