

**UJI AKURASI PENGUKURAN GNSS COMNAV T300 DAN SOUTH G1
MENGUNAKAN METODE RTK-NTRIP PADA VARIASI JARAK
TERHADAP *BASE STATION***

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Sebutan
Sarjana Terapan di Bidang Pertanahan
Pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh:

NURDIN EKO PAMBUDI WIYONO
NIT. 16252996 / PERPETAAN

KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA

2020

ABSTRACT

The fact that all parcels of land have not been registered in the territory of Indonesia has made the Government, in this case the Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning, use RTK type GNSS measuring tools such as Comnav T300 and South G1 to accelerate land registration through land measurement and mapping. For this reason, it is necessary to know how the accuracy of the measurement results of the two types of GNSS tools uses the RTK-NTRIP method and how the tolerance of measurement results to the provisions of PMNA / KBPN Number 3 of 1997.

This study uses a comparative experiment method with a quantitative approach, which compares the measurement results of the RTK-NTRIP method NTRIP against static methods at variations in the distance of 1.5 km, 5 km, 10 km and 15 km ., Researchers conducted an analysis using the Chi Square and Anova statistical tests on the value of lateral differences (dLi). The results of the study: first, the measurement results of the two tools using the RTK-NTRIP method showed good accuracy even though there were significant differences in the values of the coordinate differences as the base station distance to the rover increased. Secondly, the accuracy test meets the requirements of PMNA / KBPN Number 3 of 1997, so that measurements on the GNSS Comnav T300 and South G1 using the RTK-NTRIP method can still be used up to a radius of 15 km.

Keywords: GNSS, JRSP, RTK-NTRIP, Accuracy

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iii |
| MOTO..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| INTISARI..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian | 5 |
| 1. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 2. Kegunaan Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Kerangka Teoritis..... | 6 |
| 1. Sistem Kerangka Referensi | 6 |
| 2. <i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i> | 7 |
| 3. Metode Penentuan Posisi..... | 7 |
| 4. Ketelitian Posisi GPS | 9 |
| 5. <i>Continuously Operating Reference Stations (CORS)</i> | 10 |
| 6. <i>Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP)</i> | 11 |
| 7. Akurasi Pengukuran | 12 |
| 8. Sinyal GPS..... | 13 |
| 9. Kesalahan dan Bias..... | 14 |
| B. Kerangka Pemikiran..... | 16 |

| | |
|---|----|
| C. Hipotesis..... | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 21 |
| A. Format Penelitian | 21 |
| B. Lokasi Penelitian..... | 21 |
| C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengumpulan Sampel..... | 22 |
| D. Definisi Operasional Konsep | 22 |
| E. Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data..... | 24 |
| F. Analisis Data | 25 |
| 1. Analisis Ketelitian | 25 |
| 2. Analisis Perbedaan Hasil Pengamatan | 26 |
| 3. <i>Chi Square</i> | 27 |
| 4. Uji Anova (<i>Analysis of Varian</i>)..... | 27 |
| BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN | 29 |
| A. Gambaran Umum Wilayah | 29 |
| B. Pengumpulan Data | 32 |
| 1. Mempersiapkan Peralatan | 32 |
| 2. Survei Pendahuluan..... | 33 |
| C. Pelaksanaan Pengumpulan Data | 35 |
| 1. Pelaksanaan Pengamatan Titik Kontrol..... | 35 |
| 2. Pelaksanaan Pengukuran Titik Sampel | 35 |
| D. Pelaksanaan Pengolahan Data..... | 36 |
| 1. Pengolahan Data Pengamatan Statik | 36 |
| 2. Pengolahan Data Pengamatan RTK-NTRIP | 38 |
| BAB V HASIL UJI AKURASI GNSS COMNAV T300 DAN SOUTH G1 TERHADAP PENGAMATAN STATIK | 39 |
| A. Hasil Pengolahan Data Titik Kontrol Secara <i>Post Processing</i> | 39 |
| B. Hasil Pengolahan Data Titik Sampel Secara <i>Real Time Kinematic</i> | 41 |
| C. Penyeragaman Kode Nama Pengamatan | 46 |
| D. Ketelitian Pengamatan Metode RTK-NTRIP dan Statik | 51 |
| E. <i>Blunder Check</i> | 52 |
| F. Analisis Perbedaan Koordinat Pengukuran GNSS Comnav T300-1 dengan Comnav T300-2 Menggunakan <i>Chi Square</i> | 57 |

| | | |
|-----------------------|---|----|
| G. | Analisis Perbedaan Koordinat Pengukuran GNSS South G1-1 dengan South G1-2 Menggunakan <i>Chi Square</i> | 59 |
| H. | Analisis Perbedaan Koordinat Pengukuran RTK-NTRIP GNSS Comnav T300 dan South G1 terhadap Metode <i>Post Processing-Static</i> | 61 |
| BAB VI PENUTUP | | 77 |
| A. | Kesimpulan | 77 |
| B. | Saran..... | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS | | |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Untuk melakukan percepatan pendaftaran tanah tersebut Pemerintah dalam hal ini Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Kementerian ATR/BPN) menyelenggarakan program Percepatan Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) yang diatur dalam Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 35 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap. Dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa hal prinsip dan substantif yang belum sempurna, maka peraturan tersebut disempurnakan menjadi Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 Tahun 2017 mengenai perubahan atas Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 35 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap. Seiring berjalannya waktu, karena dalam pelaksanaan kegiatan PTSL tersebut masih mengalami berbagai kendala dan hambatan, beberapa hal prinsip dan substansif yang belum diatur, maka peraturan tersebut kembali disempurnakan menjadi Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 12 Tahun 2017 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap yang kemudian di sempurnakan kembali dengan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 6 Tahun 2018 tentang Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap.

Sertipikat yang ditargetkan oleh Presiden Joko Widodo pada tahun 2017 sebanyak 5 juta bidang tanah, tahun 2018 sebanyak 7 juta bidang tanah, tahun 2019 sebanyak 9 juta bidang tanah, dan pada tahun 2025 diharapkan seluruh bidang tanah di wilayah Republik Indonesia telah

terdaftar. Hal ini menjadi kewajiban bagi Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional untuk dapat menyelesaikan program pendaftaran tanah akselerasi dengan target yang bertambah banyak setiap tahunnya (Abdullah 2018). Untuk itu perlu didukung kegiatan percepatan PTSL melalui upaya-upaya tertentu agar seluruh bidang-bidang tanah di Indonesia terdaftar dan terpetakan.

Untuk memetakan bidang tanah, dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran bidang tanah menggunakan metode terestris, metode fotogrametris, metode ekstraterestris dan metode lainnya (Syaifullah dan Suyudi, 2011). Pada metode ekstraterestris ini dilakukan dengan pengamatan atau pengukuran terhadap benda atau objek di angkasa. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan sekarang ini sangat pesat (Kariyono 2015), pengukuran dengan metode ekstraterestris dapat dilakukan menggunakan teknologi *Global Navigation Satellite System* (GNSS). GNSS yang ada saat ini adalah GPS (*Global Positioning System*) milik Amerika Serikat, GLONASS (*Global Navigation Satellite System*) milik Rusia, Galileo milik Uni Eropa dan Compass atau Beidou milik China. Salah satu pemanfaatan teknologi GNSS yaitu CORS (*Continuously Operating Reference Station*), CORS merupakan teknologi berbasis GNSS yang berwujud sebagai suatu jaring kerangka geodetik yang pada setiap titiknya dilengkapi dengan *receiver* yang mampu menangkap sinyal dari satelit-satelit GNSS yang beroperasi secara penuh dan kontinyu selama 24 jam dengan mengumpulkan, merekam, mengirim data dan memungkinkan para pengguna memanfaatkan data dalam penentuan posisi, baik secara *Post Processing* maupun *real time* (Yustia 2008).

Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi dan tren kebutuhan geospasial data telah merambah ke semua aspek kehidupan. Produsen atau penyedia infrastruktur pengukuran dan pemetaan terutama GNSS *receiver* pun semakin banyak seiring dengan kompetisi yang begitu ketat. Sebelumnya, merk *receiver* GPS hanya didominasi oleh beberapa merk terkenal seperti Leica, Topcon, Sokkia dan Trimble dengan harga

mencapai Rp.560.000.000,00 (Bramanto, dkk 2016), saat ini penggunaan teknologi GNSS sangat meluas sehingga banyak merk baru terutama merk dari China yang menjual produknya dengan harga yang relatif lebih murah dari merk ternama.

Guna percepatan pendaftaran tanah melalui Program Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap, Kementerian Agraria dan Tata Ruang / Badan Pertanahan Nasional RI melakukan pengadaan alat ukur GNSS type RTK secara massal dengan harga yang cukup murah dan dinilai terjangkau dalam rangka pengadaan alat ukur untuk seluruh Kantor Pertanahan di seluruh Indonesia. Penggunaan metode *Real Time Kinematic* (RTK) dinilai lebih cepat dan mempermudah dalam membantu pelaksanaan PTSL diseluruh Indonesia dibandingkan dengan metode *Post Processing*. Metode *Real Time Kinematic* (RTK) terdiri dari RTK-Radio dan RTK-NTRIP. Metode RTK-Radio menggunakan media penghubung komunikasi antara *Base* dan *Rover* melalui sinyal radio, sedangkan RTK-NTRIP menggunakan jaringan internet sebagai pengganti sinyal radio sebagai media komunikasi antar *Base* dan *Rover*. Metode pengukuran dengan menggunakan RTK NTRIP dilansir lebih baik karena mampu menjangkau daerah yang lebih luas dibandingkan dengan RTK Radio. Kemudian, berdasarkan Nota Kesepahaman antara Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional dengan Badan Informasi Geospasial Nomor 28/SKB/VIII/2017 tentang Penyelenggaraan, Pengembangan dan Pemanfaatan Data Informasi dan Infrastruktur Geospasial Untuk Pembangunan Di Bidang Agraria/Pertanahan dan Tata Ruang, serta merujuk pada Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2013 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia 2013, kedepannya diharapkan penyelenggaraan informasi geospasial telah berada pada satu sistem referensi tunggal baik horizontal maupun vertikal untuk menjamin integritas informasi geospasial. Sehingga untuk mendukung tujuan ini diperlukan alat ukur GPS Geodetik yang mampu melakukan pengukuran dengan menggunakan metode RTK-NTRIP.

Sampai pada tahun 2020 ini, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional telah melaksanakan pengadaan alat ukur GNSS tipe RTK hingga paket ke-9, dan beberapa dari merk GNSS tersebut adalah Comnav T300 dan South G1. Kedua alat ukur ini, GNSS Comnav T300 dan South G1 mampu melakukan pengukuran metode Diferensial dengan akuisisi data secara *Post Processing* maupun *Real Time* dan memiliki harga yang lebih terjangkau. Sebagai GPS Geodetik yang banyak digunakan di kantor-kantor pertanahan, maka untuk melihat sejauh mana akurasi pengukuran dari kedua alat tersebut menggunakan metode RTK-NTRIP, maka hal tersebut menjadi pertimbangan peneliti mengangkat tema penelitian dengan judul “Uji Akurasi Pengukuran GNSS Comnav T300 dan South G1 Menggunakan Metode RTK-NTRIP Pada Variasi Jarak Terhadap *Base Station*”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana akurasi hasil pengukuran dengan menggunakan GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengukuran metode *Post Processing-Static*?
2. Apakah hasil pengukuran dengan menggunakan GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengukuran metode *Post Processing-Static* memenuhi toleransi sesuai ketentuan PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan antara lain untuk :

- a. Mengetahui akurasi hasil pengukuran dengan menggunakan GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengamatan dengan metode *Post Processing-Static*.
- b. Mengetahui hasil pengukuran GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengamatan dengan metode *Post Processing-Static* kaitannya dengan toleransi pada ketentuan PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997.

2. Kegunaan Penelitian

- a. Manfaat ilmiah/akademis dari penelitian ini adalah memberi gambaran tentang akurasi pengukuran alat GNSS Comnav T300 dengan South G1.
- b. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah memberikan masukan dalam pengambilan kebijakan mengenai penentuan jarak *rover* terhadap *base station* sehingga didapatkan akurasi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil pengukuran.

BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian perbedaan lateral (dLi) dengan uji *Chi Square* pada GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengamatan dengan metode *Post Processing-Static* menunjukkan hasil sebagai berikut:
 - a. χ^2 hitung lebih kecil dari χ^2 tabel pada semua radius, artinya terdapat kesamaan rata-rata perbedaan lateral sampel pada semua radius.
 - b. Nilai rata-rata perbedaan lateral (dL) terkecil pada radius 1,5 km yakni 0,017 pada Comnav T300 dan 0,018 pada South G1 dan terbesar pada radius 10 km yakni 0,075 pada Comnav T300 dan 0,088 pada South G1, artinya hasil uji *Chi Square* menunjukkan hasil nilai akurasi yang baik pada setiap radius pengukuran.
 - c. Pengujian perbedaan lateral (dLi) menggunakan uji Anova pada GNSS Comnav T300 dan South G1 metode RTK-NTRIP terhadap pengamatan dengan metode *Post Processing-Static*, dengan hasil yang menunjukkan berbeda signifikan pada variasi antar kelompok, artinya terdapat perbedaan selisih pengukuran yang signifikan antar radius pengukuran sepanjang bertambah jauhnya jarak *base station* ke *rover*.
2. Uji selisih perbedaan lateral (dLi) terhadap ketentuan PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997 menunjukkan hasil sebagai berikut:
 - a. Nilai selisih perbedaan lateral (dLi) terbesar adalah 0,119 pada GNSS Comnav T300 dan 0,132 pada GNSS South G1.

- b. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua pengukuran masih memenuhi toleransi yang diperkenankan pada pengukuran untuk daerah pertanian ($dLi < \text{Toleransi}$).
- c. Dengan demikian, pengukuran pada GNSS Comnav T300 dan South G1 menggunakan metode RTK-NTRIP masih dapat digunakan hingga radius 15 km.

B. Saran

1. Pengukuran dengan GNSS Comnav T300 dan South G1 menggunakan metode RTK-NTRIP baik digunakan pada daerah dengan obstruksi terbuka sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengukuran guna percepatan pendaftaran tanah khususnya untuk daerah pertanian sawah hingga radius 15 km dari base station JRSP Kantor Pertanahan Kabupaten Sleman.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap variasi radius yang berbeda dari pada yang peneliti lakukan, agar penggunaan metode RTK-NTRIP bisa menjadi lebih efektif dalam membantu percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R, Suharno, dan Wahyuni 2018, 'Evaluasi Pemanfaatan Aplikasi Smart PTSL dalam Pembuatan Peta Kerja Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap', *Prosiding Seminar Nasional Geomatika 2018*, Yogyakarta.
- Abidin, H. Z 2000, *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Abidin, H. Z 2007, *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Abidin, H. Z, Andrew Jones dan Joenil Kahar 2011, *Survei Dengan GPS*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ardiyansyah, W 2017, 'Analisis Akurasi 'Peta Kerja' di Kantor Pertanahan Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah', Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Bramanto, B, Gumilar, I, Sidiq, T. P, Abidin, H. Z, Hermawan, M. D. A dan Wijayanto, B. M 2016, 'On the Performance of a Single-Frequency Low-Cost GPS', *Prosiding Seminar Nasional 3rd CGISE dan FIT ISI 2016*, Yogyakarta.
- Kariyono, Wahyono E. B & Nugroho, T 2015, 'Rekonstruksi Batas Bidang Tanah Menggunakan Jaringan Referensi Satelit Pertanahan', *Bhumi*, vol. 1, no. 1, hlm. 99-112.
- Basuki, S 2006, *Ilmu Ukur Tanah*, Jurusan Teknik Geodesi FT. UGM, Yogyakarta.
- Kurniawan, D 2017, 'Pemanfaatan *Web-Based GNSS Data Processing Service:Auspos* Untuk Kegiatan Pengukuran dan Pemetaan Kadastral'. Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Nazir, M 2005, *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Ramadhon, S 2015, 'Analisis Ketelitian Data Pengukuran Menggunakan GPS dengan Metode Diferensial Statik dalam Moda Jaring dan Radial', *Forum Manajemen*, vol. 05, no. 2.
- Sudjana 1986, *Statistika Untuk Penelitian*, Cet. IV, Tarsito, Bandung.
- Sugiyono 2013, *Statistika untuk Penelitian*, Cet. III, Alfabeta, Bandung.

- Supranto, J 2009, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Cet. VII, Erlangga, Jakarta.
- Syaifullah, A dan Suyudi, B 2011, *Survei Kadastral*, BPN RI STPN, Yogyakarta.
- Syafi'I, A. N & Aditya, A 2017, 'Akurasi Pengukuran GPS Metode RTK-NTRIP Menggunakan Ina-CORS BIG', Badan Informasi Geospasial, Bogor.
- Yustia, W. S 2008, 'Studi Pemanfaatan Sistem GPS CORS Dalam Rangka Pengukuran Bidang Tanah', Skripsi pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung.

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

- Undang-Undang No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia 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.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2013 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia 2013.
- Nota Kesepahaman antara Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional dengan Badan Informasi Geospasial Nomor 28/SKB/VIII/2017 tentang Penyelenggaraan, Pengembangan dan Pemanfaatan Data Informasi dan Infrastruktur Geospasial Untuk Pembangunan Di Bidang Agraria/Pertanahan dan Tata Ruang.

WEBSITE

- Anonim, 2019, 'Pengadaan GNSS RTK untuk mendukung Kegiatan Pelatihan Bidang Survei dan Pemetaan Serta Kegiatan PTSL Paket 9', lpse.atrbpn.go.id, web di posting pada 03 Oktober 2019, dilihat pada 20 Januari 2020, <http://lpse.atrbpn.go.id/eproc4/lelang/4982065/pengumumanlelang>
- Hidayat, Anwar 2012, 'Uji Anova – One Way Anova dalam SPSS', *statistikian.com*, web diposting pada 14 November 2012, dilihat pada 04 Februari 2020, <https://www.statistikian.com/2012/11/one-way-anova-dalam-spss.html>