

**UJI AKURASI GNSS RTK *EXTERNAL RADIO-LONG RANGE* UNTUK
PENGUKURAN BATAS BIDANG TANAH**

SKRIPSI

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



Oleh:

FUAD FAUZI
NIT. 16252981/PERPETAAN

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

2020

ABSTRACT

Land registration in Indonesia is inseparable from the use of JRSP as a measurement instrument. The unequal availability of JRSP causes an unreachable area or is called a blank spot area. Technological developments allow the existence of a mobile base station (MBS) that can be brought closer to the measurement location even with limited coverage. The use of external radio-long range can be an alternative solution to the problem because it has a range of up to 15 km. This study aims to determine the accuracy of measurement results using GNSS RTK external radio-long range.

The research method used is quantitative with experimental and comparative approaches. This study compared the measurement results with the RTK method and radial static. This research was conducted on 96 sample points of land boundaries that are in open and relatively flat areas in the range of 0-5 km, 5-10 km and 10-15 km from the reference point/base. The analysis was performed by calculating the value and direction of the lateral position, t test and F test with a significance level (α) of 5% and tolerance test of the difference in side length and area of the plot of land against the Technical Guidelines for PMNA/KBPN Number 3 of 1997.

Based on the analysis of the results of the study showed the average value of differences in lateral position (ΔL) in the range of 0-5 km and 5-10 km are 0.029 m and 0.024 m, respectively. The lateral position direction in both ranges is random because it is in 4 (four) quadrants. The resulting accuracy decreases proportionally to the length of the baseline as evidenced by the standard deviation values at the 0-5 km range which are smaller than at the 5-10 km range. In addition there was no significant difference between the two methods in the range of 0-5 km, whereas 5-10 km there was a significant difference. The difference in side length and area of land between the two methods entirely meets the tolerance of PMNA/KBPN Number 3 of 1997.

Keywords: JRSP, blank spot area, external radio-long range

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	ix
INTISARI.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Literatur.....	6
B. Kerangka Teoritis	7
1. Pengukuran Bidang Tanah.....	7
2. Batas Bidang Tanah.....	8
3. Metode Pengukuran Ekstra-terestris	9
4. <i>Global Navigation Satelite System</i> (GNSS)	9
5. <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	11
6. Ketelitian Posisi GPS.....	12
7. Metode Penentuan Posisi <i>Differensial</i>	13

8. Statik	14
9. <i>Real Time Kinematik</i> (RTK)	15
10. <i>External Radio-Long Range</i>	17
11. <i>Continuously Operating Reference Stations</i> (CORS).....	18
12. Ketelitian.....	19
C. Kerangka Pemikiran	21
D. Hipotesis	25
BAB III. METODE PENELITIAN.....	26
A. Format Penelitian	26
B. Lokasi Penelitian	26
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	27
D. Devinisi Operasional dan Variabel... ..	28
E. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data	29
F. Analisis Data.....	33
BAB IV. GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	37
A. Persiapan Pengumpulan Data	37
1. Persiapan Peralatan	37
2. Survey Pendahuluan	42
B. Pelaksanaan Pengumpulan Data	43
1. Pengukuran Titik Referensi/ <i>Base</i> dan Titik-Titik Batas Bidang Tanah Secara Statik (<i>Post Processing</i>).....	43
2. Pengukuran Titik-Titik Batas Bidang Tanah Secara <i>Real Time</i> dengan GNSS RTK <i>External Radio-Long Range</i>	45
C. Pelaksanaan Pengolahan Data	47
1. Pengolahan Data Titik Referensi/ <i>Base</i> dan Titik-Titik Batas Bidang Tanah Secara <i>Post Processing</i>	47
2. Pengolahan Data Titik-Titik Batas Bidang Tanah Secara RTK <i>External Radio-Long Range</i>	49

BAB V. PERBANDINGAN PENGUKURAN BATAS BIDANG TANAH MENGUNAKAN GNSS RTK <i>EXTERNAL RADIO-LONG RANGE</i> DAN GNSS STATIK	50
A. Hasil Perhitungan Titik Referensi/ <i>Base</i>	50
B. Hasil Pengolahan Koordinat Titik Batas Bidang Tanah dengan Metode Statik (<i>Post Processing</i>)	51
C. Hasil Pengolahan Koordinat Titik Batas Bidang Tanah dengan Metode RTK <i>External Radio-Long Range</i>	58
D. Analisis Nilai Perbedaan Koordinat RTK <i>External Radio-Long</i> <i>Range</i> terhadap Koordinat Statik (<i>Post Processing</i>)... ..	65
1. Deteksi Kesalahan Kasar (<i>Blunder</i>).....	65
2. Nilai dan Arah Perbedaan Posisi Lateral	70
3. Perbedaan Koordinat Metode RTK <i>External Radio-Long Range</i> terhadap Metode Statik	75
4. Analisis Perbandingan Rata-rata Perbedaan Koordinat.....	92
5. Perbedaan Panjang Sisi dan Luas Bidang Tanah.....	95
 BAB VI. PENUTUP	 101
A. Kesimpulan	101
B. Saran	102
 DAFTAR PUSTAKA	 103
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (Kementerian ATR/BPN) adalah lembaga pemerintah yang salah satu tugasnya adalah menyelenggarakan kegiatan pendaftaran tanah di Indonesia. Pendaftaran tanah menurut Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 (PP 24/97) adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah secara terus menerus, berkesinambungan dan teratur, meliputi pengumpulan, pengolahan, pembukuan, dan penyajian serta pemeliharaan data fisik dan data yuridis, dalam bentuk peta dan daftar, mengenai bidang-bidang tanah dan satuan-satuan rumah susun, termasuk pemberian surat tanda bukti haknya bagi bidang-bidang tanah yang sudah ada haknya dan hak milik atas satuan rumah susun serta hak-hak tertentu yang membebaninya.

Pendaftaran tanah bertujuan untuk menjamin kepastian hukum dan perlindungan hukum seperti yang termuat dalam Undang Undang Pokok Agraria (UUPA) Pasal 19 butir 1, serta menyediakan informasi kepada pihak yang berkepentingan termasuk Pemerintah dan terselenggaranya tertib administrasi dalam rangka pelayanan pertanahan kepada masyarakat. Kepastian hukum yang dimaksud dalam pendaftaran tanah adalah kepastian hukum mengenai subjek tanah, objek tanah dan hubungan hukum antara keduanya. Sehingga dengan adanya pendaftaran tanah, kepastian hukum terkait pertanahan dapat dimiliki oleh setiap lapisan masyarakat bagi mereka yang mendaftarkannya.

Dalam upaya melakukan percepatan kegiatan pendaftaran tanah, Kementerian ATR/BPN telah melaksanakan kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) yang sudah dimulai sejak tahun 2017. Menurut Pasal 1 butir 2 Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional Nomor 12 Tahun 2017 (PMNA 12/2017) tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap, PTSL adalah kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali yang dilakukan secara serentak bagi semua objek

pendaftaran tanah di seluruh wilayah Republik Indonesia dalam satu wilayah desa/kelurahan atau nama lainnya yang setingkat dengan itu, yang meliputi pengumpulan dan penetapan kebenaran data fisik dan data yuridis mengenai satu atau beberapa objek pendaftaran tanah untuk keperluan pendaftarannya. PTSL dalam pelaksanaannya mempunyai target yang selalu meningkat sejak tahun 2017 sampai tahun 2020. Pada tahun 2020 ini mempunyai target sebanyak 10 (sepuluh) juta bidang tanah. Percepatan kegiatan PTSL harus memiliki 4 (empat) komponen supaya bisa mencapai hasil yang maksimal yaitu: *Man* (Sumber Daya Manusia), *Money* (Anggaran), *Methods* (Metode/Pelaksanaan) dan *Material* (Bahan dan Peralatan) (Direktorat Jenderal Infrastruktur Keagrariaan 2017 dalam Chodiq 2018, 1).

Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 (Juknis PMNA 3/97) menerangkan bahwa metode pengukuran bidang tanah dapat dilaksanakan dengan metode pengukuran terestrial, fotogrametrik, pengamatan satelit, dan metode lain. Berdasarkan Petunjuk Teknis Pengukuran dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap Nomor 01/JUKNIS-300.01.01/II/2019, metode pelaksanaan kegiatan pengukuran bidang tanah sistematis lengkap yaitu terestris, fotogrametris, pengamatan satelit, dan kombinasi dari ketiga metode tersebut. Secara umum metode pengukuran yang dapat dilaksanakan sama, akan tetapi pada Juknis PMNA 3/97 disebutkan metode lainnya, dan kemudian pada Juknis PTSL 2019 dijabarkan menjadi kombinasi dari ketiga metode tersebut.

Metode pengukuran dengan pengamatan satelit atau ekstra-terestris kiranya perlu untuk dibahas dan diteliti karena pesatnya perkembangan teknologi dan tentunya adanya percepatan penyelesaian pengukuran dalam kegiatan PTSL. Terdapat beberapa metode atau sistem penentuan posisi secara ekstra-terestris yang dikenal selama ini yaitu: astronomi geodesi, fotografi satelit, SLR (*Satellite Laser Ranging*), LLR (*Lunar Laser Ranging*), VLBI (*Very Long Baseline Interferometry*, Transit (*Doppler*) dan GPS (Abidin 2007, 5). Penggunaan metode pengukuran ekstra-terestris ini banyak digunakan

karena memiliki keunggulan dibandingkan metode pengukuran yang lain, antaranya bisa dilakukan selama 24 jam non-stop, tidak terlalu terpengaruh dengan kondisi topografi, dan bisa menghasilkan ketelitian dari orde milimeter sampai orde meter bergantung pada kebutuhan data.

Kementerian ATR/BPN untuk saat ini menggunakan *Continuous Operating Reference System* (CORS) yang dikenal sebagai Jaringan Referensi Satelit Pertanahan (JRSP). JRSP merupakan stasiun *Global Navigation Satellite System* (GNSS) yang beroperasi secara kontinyu selama 24 jam sebagai acuan penentuan posisi, baik secara *real time* maupun *post processing* (Kariyono 2015, 99). Direktorat Pengukuran dan Pemetaan Dasar Kementerian ATR/BPN Kosasih (2018: 2) menegaskan bahwa JRSP dibangun untuk mempermudah dan mempercepat tercapainya tertib pertanahan, meningkatkan produktivitas dan akurasi, serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat di bidang survei dan pemetaan. Harapannya dengan adanya JRSP ini, percepatan pendaftaran tanah dapat terlaksana sehingga pada tahun 2025 seluruh bidang tanah di Indonesia sudah terpetakan.

Selama ini yang sering menjadi kendala dalam percepatan pengukuran bidang tanah adalah terbatasnya titik-titik dasar teknik sebagai titik ikat atau titik referensi. *Base station* CORS/JRSP yang terpasang di kantor-kantor pertanahan menjadi solusi dalam penentuan posisi dan pengikatan bidang-bidang tanah. Penggunaan CORS/JRSP juga masih mempunyai kendala yaitu jarak jangkauan penggunaan yang terbatas karena sebaran *base station* (stasiun referensi) yang tidak merata (Wirapradeksa, Nugroho dan Suhattanto 2019). Keterbatasan jangkauan *base station* CORS/JRSP ini menyebabkan cakupan wilayah yang dapat diukur menjadi terbatas. Wilayah yang tidak terjangkau tersebut biasa disebut dengan *blank spot area*. Semakin jauh jarak dari *base station* menyebabkan jarak *baseline* terhadap *rover* menjadi semakin panjang. Hal tersebut tentu bisa berpengaruh terhadap ketelitian hasil pengukuran dan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh *rover* mencapai solusi *fixed*, sehingga pengukuran bidang tanah yang dilakukan menjadi kurang efisien. Kendala tersebut dapat diselesaikan dengan cara mendekatkan *base station* dengan

lokasi pengukuran bidang tanah sehingga jarak *baseline* dari lokasi bidang tanah yang diukur menjadi dekat dan tentu akan menghasilkan ketelitian dan efisiensi waktu yang lebih baik. Kegiatan pengukuran dengan metode *Real Time Kinematic* (RTK) juga perlu memperhatikan daya jangkauannya.

Mengutip dari alamat web www.chcnv.com pengukuran dengan metode RTK menggunakan *internal radio* mempunyai daya jangkau sekitar 3 (tiga) kilometer (km). Kegiatan pengukuran untuk wilayah yang relatif luas dimana mempunyai jangkauan jarak lebih dari 3 km tentu perlu untuk memindahkan atau membuat titik referensi yang baru sebagai titik ikat *base*-nya. Pembuatan titik referensi yang baru dirasa kurang efektif mengingat untuk mendapatkan titik referensi yang baik harus melakukan pengamatan dengan metode statik yang tentunya memerlukan waktu yang lama (dari puluhan menit sampai beberapa jam bergantung pada ketelitian yang diinginkan). *External radio-long range* yang digunakan pada pengukuran GNSS RTK dapat menambah daya jangkau frekuensi sinyal radio yang bisa dikirimkan dari *mobile base station* (MBS) ke *rover*. Ketinggian antena *external radio-long range* bisa diatur antara 3 sampai 5 meter (m), sedangkan *rover* bisa diatur dengan tinggi 1 sampai 2 m. Apabila tinggi antena pemancar dan penerima di atas permukaan tanah masing-masing 5 m dan 2 m, maka jarak maksimum propagasi adalah sekitar 15 km (Abidin 2007, 121). Jarak jangkauan yang mencapai 15 km tentu akan membuat pengukuran menjadi lebih efektif karena mempunyai radius pengukuran yang panjang sehingga tidak harus memindahkan *base* atau membuat titik referensi baru.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diangkat oleh peneliti yaitu:

1. Bagaimanakah nilai dan arah perbedaan posisi lateral pengukuran batas bidang tanah menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range* terhadap GNSS Statik?
2. Apakah ada perbedaan signifikan antara koordinat batas bidang tanah hasil pengukuran menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range* terhadap GNSS Statik ?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai dan arah perbedaan posisi lateral pengukuran batas bidang tanah menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range* terhadap GNSS Statik
2. Mengetahui akurasi hasil pengukuran batas bidang tanah menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range* terhadap GNSS Statik;

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi yang bermanfaat kepada Kementerian ATR/BPN dan Kantor Pertanahan Kabupaten Sleman terkait akurasi hasil pengukuran batas bidang tanah menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range*;
2. Memberikan masukan dan sumber referensi khusus mengenai metode pengukuran menggunakan GNSS RTK *External Radio-Long Range*.

BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis serta pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai dan arah perbedaan posisi lateral antara koordinat hasil pengukuran metode RTK *External Radio-Long Range* terhadap metode statik memperoleh hasil:
 - a. Nilai perbedaan posisi lateral koordinat pada jangkauan 0-5 km dari titik referensi/*base* berkisar antara 0,009 m s.d. 0,045 m dengan rata-rata 0,029 m, pada jangkauan 5-10 km berkisar antara 0,007 m s.d. 0,064 m dengan rata-rata 0,024 m sedangkan pada jangkauan 10-15 km sinyal radio dari antena *external* tidak mampu menjangkau *rover*;
 - b. Nilai perbedaan posisi lateral pada jangkauan 0-5 dan 5-10 km dari titik referensi/*base* seluruhnya memenuhi toleransi sesuai Juknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997;
 - c. Arah perbedaan posisi lateral pada jangkauan 0-5 km dan 5-10 km dari titik referensi/*base* bersifat acak atau tidak sistematis dibuktikan dengan hasil arah perbedaan tersebar kedalam 4 (empat) kuadran.
2. Akurasi pengukuran batas bidang tanah dengan GNSS RTK *External Radio-Long Range* semakin berkurang sebanding dengan panjang *baseline*, dibuktikan dengan hasil perhitungan sebagai berikut:
 - a. Nilai simpangan baku pada jangkauan 0-5 km dari titik referensi/*base* adalah 0,009 m lebih kecil dibandingkan nilai simpangan baku pada jangkauan 5-10 km yaitu 0,016 m;
 - b. Berdasarkan hasil uji t (*paired sampel t-test*) terhadap koordinat X dan Y, dengan $\alpha=5\%$ diketahui bahwa pada jangkauan 0-5 km dari titik referensi/*base* tidak terdapat perbedaan yang signifikan sedangkan pada jangkauan 5-10 km terdapat perbedaan yang signifikan;

- c. Antara jangkauan 0-5 km dan 5-10 km dari titik referensi/*base* berdasarkan uji F pada taraf signifikansi (α) 5% kedua kelompok sampel memiliki rata-rata hitung (*mean*) perbedaan koordinat pada posisi lateral (ΔL) yang hampir sama (tidak terdapat perbedaan yang signifikan).

B. Saran

1. Kegiatan pengukuran batas bidang tanah pada areal terbuka dan relatif datar menggunakan metode RTK *External Radio-Long Range* dapat digunakan pada jangkauan 0-10 km dari titik referensi/*base*;
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan metode RTK *External Radio-Long Range* dengan ketinggian antena *external* lebih dari 5 m untuk daerah permukiman dan pada daerah dengan topografi yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, HZ 2000, *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
- Abidin, HZ 2007, *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*, Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
- Abidin, HZ , Andrew Jones dan Joenil Kahar 2002, *Survei Dengan GPS*, Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
- Apsandi OA, Yuwono BD dan Sabri LM 2018, “Analisis pengukuran metode rapid static dengan single base dan multi base”, *Geodesi Undip*, vol. 7, no. 4, hlm. 138-146.
- 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.
- Basuki, S 2006, *Ilmu Ukur Tanah*, Jurusan Teknik Geodesi FT. UGM, Yogyakarta.
- Chodiq, RDSA 2018, ‘Pemanfaatan Peralatan Survei Berbiaya Rendah “Expandable-GNSS” dengan Metode *Post-Processing Kinematic* dalam Pengukuran Kadastral’, Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Fajrianto 2009, “Studi komparasi pemakaian GPS metode *Real Time Kinematic* (RTK) dengan Total Station (TS) untuk penentuan posisi horisontal”, *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, hlm. 131-140.
- Hafiz EG, Awaluddin M dan Yuwono B D 2014, “Analisis pengaruh panjang *baseline* terhadap ketelitian pengukuran situasi dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP”, *Geodesi Undip*, vol. 3, no. 1, hlm. 315-331.
- Harjito, H 2016, ‘Uji Perbedaan Pengukuran Bidang Tanah yang Diikatkan pada TDT dan CORS, Beserta Kesesuaiannya Dengan Peta Citra Quikbird (Studi Di Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur)’, Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Haswit, MH 2015. ‘*Pemanfaatan Metode Kombinasi GNSS CORS dan Terrestri dalam Rekonstruksi Batas Bidang Tanah*’, Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Kariyono, Wahyono E B & Nugroho, T 2015, “Rekonstruksi batas bidang tanah menggunakan jaringan referensi satelit pertanahan”, *Bhumi*, vol. 1, no. 1, hlm. 99-112.
- Kosasih, IMI 2018, ‘Pemanfaatan *Mobile Base Station South Tipe Galaxy G1* untuk pengukuran titik batas bidang tanah’, Skripsi pada Program Diplomas IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Kuncoro H, Meilano I & Sarsito DA 2012, “Analisis metode GPS Kinematik menggunakan perangkat lunak RTKLIB”, *Indonesian Jurnal of Geospasial*, vol. 3, no. 1, hlm. 10-25.
- 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.

- Mahmud 2011, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung, Pustaka Setia.
- Nazir, M 2005, *Metode Penelitian*, Jakarta, Ghalia Indonesia.
- Narbuko, Cholid dan Abu Achmadi 2007, *Metodologi Penelitian*, Cet.VIII, Jakarta, Bumi Aksara.
- Ramadhon, S 2015, 'Analisis Ketelitian Data Pengukuran Menggunakan GPS dengan Metode Diferensial Statik dalam Moda Jaring dan Radial', *Forum Manajemen*, vol. 05, no. 2, hlm. 31-43.
- Rokhman, IIN 2014, 'Cakupan Koreksi Data Streaming CORS GMU1 Dengan Menggunakan Receiver GNSS Leica Viva GS 08', Skripsi pada Fakultas Teknik Geodesi. Universitas Gajah Mada.
- Sudjana 1986, *Metoda Statistika*, Cet. IV, Bandung, Tarsito.
- Sugiyono 2013, *Statistika untuk penelitian*, Cet. III, Bandung, Alfabeta.
- Sugiyono 2019, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d*, Bandung, Alfabeta.
- Sunantyo, TA 2010, "Tinjauan Status Titik Dasar Teknik dan Prospeknya di Masa Mendatang bagi BPN-RI", *Makalah Seminar Nasional GNSSCORS*. Jurusan Teknik Geodesi FT, UGM, Yogyakarta.
- Syaifullah, A 2007, *Dasar – dasar pengukuran tanah*, Yogyakarta, STPN Press.
- Syaifullah, A dan Suyudi, B 2011, *Survei kadastral*, Yogyakarta, BPN RI STPN.
- Wirapradeksa H, Nugroho T dan Suhattanto M A 2019, "Penggunaan mibile base station south galaxy G1 untuk pengukuran batas bidang tanah di kawasan padat bangunan", *Tunas Agraria*, vol. 2, no. 2, hlm. 41-59.
- Wisudonar, Wisang, M. Amin Mukti dan R. Rudi Prayitno 2016. *GNSS Mobile Base Station Via Open VPN*. Makalah dipresentasikan pada Workshop Optimalisasi CORS/JRSP Menggunakan Mobile Base Station Untuk Percepatan Pendaftaran Tanah, STPN, Yogyakarta, 13-14 Oktober.
- Yunus, H S 2010, *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar.

Publikasi Pemerintah:

- Undang-undang No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-pokok Agraria
- Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah
- Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah
- Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 12 Tahun 2017 tentang Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap
- Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 3 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah

Web

- <https://www.chcnv.com/product-detail/i50-gnss>, diakses pada tanggal 19 Januari 2020 pukul 20.00 WIB.