

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI GNSS CORS
UNTUK DEMARKASI DI KAWASAN RAWAN BENCANA III
PASCAERUPSI GUNUNG MERAPI 2010**
(Studi di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Oleh :

AGUS SUDARMADI
NIM. 10192475/P

**BADAN PERTANAHAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
PROGRAM DIPLOMA IV PERTANAHAN
YOGYAKARTA
2014**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	6
D. Batasan Masalah	7
E. Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>).....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	10
A. Tinjauan Pustaka	10
1. Bencana	10
a) Pengertian Bencana	10
b) Manajemen Kebencanaan.....	12
c) Erupsi Gunung Merapi	13
2. Pengertian Demarkasi	17
3. Metode Pengukuran	19

4.	GNSS (<i>Global Navigation satellite system</i>).....	20
5.	CORS (<i>Continuously Operating Reference Station</i>)....	20
6.	RTK (<i>Real-Time Kinematik</i>)	23
7.	Konsep <i>Stake Out</i> dengan Metode RTK NTRIP... ..	24
B.	Kerangka Pemikiran.....	26
C.	Hipotesis.....	27
D.	Definisi Operasional.....	27
BAB III	METODE PENELITIAN	30
A.	Format Penelitian	30
B.	Lokasi Penelitian.....	30
C.	Jenis Data dan Sumber Data	31
D.	Populasi dan Sampel	32
E.	Alat dan Bahan Penelitian.....	32
F.	Teknik Pengumpulan Data.....	33
G.	Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV	GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN	38
A.	Kondisi Fisik	38
B.	Kondisi Kependudukan	40
1.	Sarana dan Prasarana	41
a)	Sarana Pendidikan	41
b)	Potensi Ekonomi dan Pariwisata	41
C.	Kondisi Sosial Budaya	43
D.	Infrastruktur Jaringan Referensi Satelit Pertanahan (JRSP/CORS) Kantor Pertanahan Kabupaten Sleman	44
BAB V	PENETAPAN DEMARKASI KAWASAN RAWAN BENCANA III PASCAERUPSI GUNUNG MERAPI 2010 .	47
A.	Tahap Perencanaan dan Persiapan Survei	47
1.	Penelitian Dokumen	47
2.	Rektifikasi Peta.....	50
3.	Sistem Proyeksi Peta	52
4.	Penentuan Titik Batas Kawasan Rawan Bencana III ..	53

B. Tahap Pengukuran	55
1. Persiapan Awal	56
2. Kegiatan Pengukuran <i>Stake Out</i>	57
C. Hasil dan Pembahasan	64
BAB VI PENUTUP	68
A. Kesimpulan	68
B. Rekomendasi	68

DAFTAR PUSTAKA

ABSTRACT

The Merapi Mt eruption in 2010 has gave a magnificent impact for the community in the vicinity of Merapi's slope resulting in loss of many lives, properties and physical damage of land resource. Through PVMBG it was determined that a disaster-prone area distinguished into three level namely KRB III, KRB II and KRB I put forth on one disaster-prone area map after Merapi Mt eruption in 2010. Based on this map, the KRB III is the most forbidden zone for permanent residents to build their residences, the KRB II is an area in which still allowed for residential housing but it is extremely limited whereas the KRB I is a danger zone as result of cold lava flood. This KRB map for condition in field indirectly cannot suggest which area is safe or not safe residential. Therefore it needs a demarcation/affirmation activity of the boundary in field by using GNSS CORS technology. The GNSS CORS is a navigation system and position determination which has an active station completed with receiver which could receive signals from GNSS satellites. The aims of this research are to discover the means to determine demarcation of a Disaster-Prone area III after Merapi Mt eruption in 2010 in field by using GNSS CORS technology.

Method used in this research was quantitative research method with survey method approach. In this research the measurement of stake out in field was using GNSS CORS of RTK NTRIP method. Base station used here was base of Land Office of Sleman District by using rover GNSS Javad Triumph VS. The map used as the basis of coordinate point determination was collaborative map with 1:5000 scales with sample count by 27 points along the boundary line of KRB III which was the access for the community in form of public road and evacuation path. Analysis in this research was by using coordinate analysis with map rectification process, and then the stake out execution was performed by observing the existing sightings.

Based on research and analysis result, then it was discover that (1) The utilization of GNSS CORS Technology on measurement of stake out of RTK NTRIP method can be done for the demarcation activity as long as the GNSS receiver rover was connected with the base of Land Office in Sleman district and the existence of data transmission through range and coverage of internet area from the provider being used. (2) The stages in its implementation was consisted of documentary research, map rectification, map projection system determination, KRB III boundary points determination, input data to GNSS receiver, and stake out activity in field. The activity of this processing data produced accuracy 1-5 cm at this measurement impacting on the plots boundaries limit include in KRB III which has a different land use with the KRB II and KRB I.

Key Words: CORS, Demarcation, KRB III

BAB I

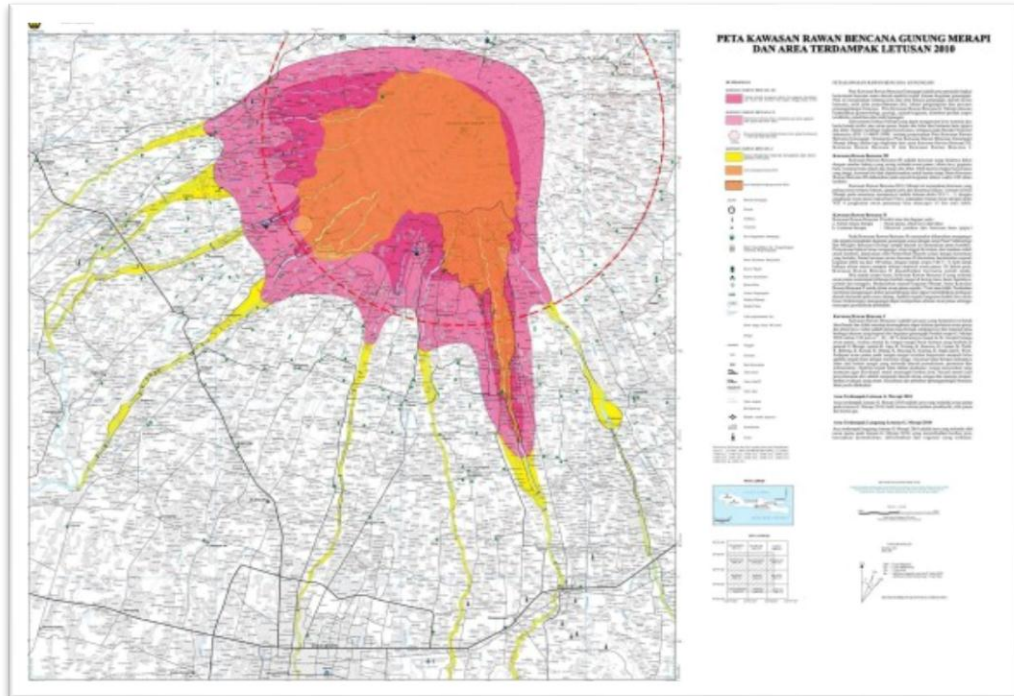
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bencana erupsi Gunung Merapi yang terjadi pada tanggal 26 Oktober 2010 memberikan dampak yang luar biasa bagi penduduk lereng Merapi dan masyarakat di wilayah Yogyakarta, Klaten, Magelang dan Boyolali. Kejadian erupsi tersebut mengakibatkan jatuhnya korban jiwa dan harta benda. Bencana ini merupakan yang terbesar dibandingkan dengan bencana serupa dalam lima kejadian sebelumnya, yakni pada tahun 1994, 1997, 1998, 2001, dan 2006 (BAPPENAS, 2011: 1). Berkenaan dengan hal tersebut, diperlukan adanya suatu upaya untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari bencana erupsi Gunung Merapi tersebut sehingga jumlah korban jiwa, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan dapat diminimalisir, mengingat bencana erupsi Gunung Merapi merupakan suatu siklus yang pasti akan terjadi di kemudian hari. Salah satu upaya tersebut dilaksanakan oleh pemerintah dengan menetapkan suatu kawasan rawan bencana (KRB).

KRB ini ditetapkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Kementerian Energi Sumber Daya Mineral melalui penyusunan Peta KRB. Fungsi Peta KRB ini sebagai petunjuk tingkat kerawanan suatu daerah apabila terjadi letusan Gunung Merapi. KRB Gunung Merapi dibagi kedalam tiga tingkatan yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III. Pembagian KRB dilakukan

berdasarkan geomorfologi, geologi, sejarah kegiatan, distribusi produk erupsi terdahulu, penelitian dan studi lapang (BAPPENAS, 2011: 19). KRB I merupakan daerah bahaya akibat dari banjir lahar (bahaya sekunder), kawasan ini dapat dihuni dengan jarak 100-300 meter dari bantaran sungai, disesuaikan dengan kondisi morfologi sungainya. KRB II merupakan zone berbahaya yang berpotensi terkena awan panas, aliran *lava*, lahar, hujan abu atau pasir halus, kawasan ini dapat dihuni dengan sangat terbatas. Sementara itu, KRB III merupakan wilayah yang terkena langsung erupsi gunung api (bahaya primer) seperti batuan besar (bom), aliran *lava*, lahar, hujan abu lebat, pasir panas, dan awan panas yang mematikan, sehingga KRB III merupakan zone larangan untuk dihuni tetap bagi permukiman.



Gambar 1. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi dan Area Terdampak Letusan 2010

Penetapan KRB ini selain sebagai pedoman dalam upaya pengurangan risiko bencana dan upaya peningkatan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana, juga dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan tata ruang wilayah. Kondisi kawasan Merapi sangat memprihatinkan sebelum erupsi Merapi tahun 2010. Hal ini dikarenakan tidak terkendalinya tata ruang di kawasan Merapi seperti banyaknya bangunan hotel, penginapan, tempat rekreasi yang terletak di daerah perbatasan dengan KRB III. Dibandingkan dengan Peta KRB Merapi sebelum erupsi 2010, pada Peta KRB Merapi pascaerupsi 2010 terjadi perubahan zonasi yang meluas pada wilayah Cangkringan dan sepanjang Sungai Gendol.

Mencermati Peta KRB yang sifatnya rekomendatif, sehingga tidak secara langsung dapat menunjukkan daerah yang aman dihuni dan daerah yang tidak aman dihuni. Oleh sebab itu, Pemerintah Daerah mengalami kesulitan dalam upaya membangun rumah bagi para pengungsi korban bencana erupsi Gunung Merapi. Selain itu permasalahan utama dari pembagian KRB adalah mengenai status kepemilikan tanah yang termasuk dalam KRB III. Menurut Syaifullah (2012), pentingnya suatu informasi berupa patok batas KRB atau papan pengumuman batas KRB di lapangan sebagai informasi kepada masyarakat, pemerintah serta penggunaan tanahnya. Hal ini dikarenakan tidak semua masyarakat bisa mengakses dan mengerti tentang peta KRB. Batas KRB dilapangan tersebut dapat ditentukan melalui kegiatan demarkasi.

Kegiatan demarkasi merupakan salah satu tahapan untuk membentuk suatu batas wilayah. Kegiatan ini merupakan proses penegasan batas atau peletakan batas di muka bumi atau dilapangan yang dilakukan dengan cara *stake out*. Kegiatan demarkasi ini sama halnya dengan kegiatan rekonstruksi batas bidang tanah yang dalam pelaksanaannya bisa menggunakan metode pengamatan satelit atau kombinasi *terestris* dengan pengamatan satelit GPS. Kegiatan ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS (*Global Navigation Satellite System Continuously Operating Reference Station*). CORS merupakan suatu stasiun aktif yang dilengkapi dengan *receiver* yang dapat menerima sinyal dari satelit-satelit GNSS seperti GPS, Glonass dan Galileo yang beroperasi secara terus menerus selama dua puluh empat jam yang menyediakan data penentuan posisi secara *real time* maupun *post processing* dengan stasiun CORS sebagai *single base* ataupun sebagai *multi base* (BPN RI, 2009:6).

GNSS merupakan suatu sistem navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. GNSS didesain untuk memberikan informasi waktu dan posisi secara kontinu di seluruh dunia. Proses perjalanan dari satelit hingga mencapai antena dipermukaan bumi, sinyal yang diterima dari satelit akan dipengaruhi oleh beberapa kesalahan dan bias sehingga dapat mempengaruhi akurasi pengukuran. Sehingga kesalahan dan bias harus dapat diperhitungkan secara baik dan benar, karena besar dan karakteristik dari kesalahan dan bias akan mempengaruhi ketelitian informasi (posisi, kecepatan dan waktu). Kesalahan dan bias dapat berasal dari satelit, medium propagasi, *receiver*

GPS, data pengamatan dan lingkungan sekitar GPS *receiver* (Abidin,2007:159).

Metode pengukuran bidang tanah yang digunakan dalam sistem CORS adalah RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*). Metode ini menggunakan koneksi internet untuk mengirimkan data koreksi dalam format RTCM (*Radio Technical Commission For Maritim Services*) sehingga dapat ditentukan koordinat posisi *real time*. Penggunaan teknologi CORS ini dapat memberikan ketelitian atau akurasi yang tinggi dalam menentukan posisi di permukaan bumi hingga fraksi milimeter. Tingkat ketelitiannya dapat terpenuhi jika lokasi di lapangan terbuka dan tidak adanya penghalang antara sinyal dari satelit menuju *rover* serta adanya fasilitas internet yang memadai. Teknologi CORS ini dibangun untuk meningkatkan produktivitas dan akurasi, serta meningkatkan kualitas pelayanan masyarakat di bidang survei, pengukuran dan pemetaan.

Adanya kegiatan penegasan batas di lapangan atas dasar pedoman deliniasi garis kawasan rawan bencana maka penelitian difokuskan pada KRB III di Kecamatan Cangkringan, hal ini dikarenakan kawasan tersebut merupakan salah satu zona terlarang dan berbahaya untuk permukiman. Selain itu dapat memberikan suatu informasi yang dapat membantu masyarakat atau pemerintah setempat untuk mempertimbangkan perkembangan daerah tersebut. Hal ini dapat mengurangi serta meminimalisir korban jiwa dan harta benda masyarakat setempat apabila terjadi erupsi.

Dari latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul : **PEMANFAATAN TEKNOLOGI GNSS CORS UNTUK DEMARKASI DI KAWASAN RAWAN BENCANA III PASCAERUPSI GUNUNG MERAPI 2010.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut bagaimana menetapkan demarkasi Kawasan Rawan Bencana III Pascaerupsi Gunung Merapi 2010 di lapangan dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui cara menetapkan demarkasi Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Pascaerupsi Gunung Merapi 2010 di lapangan dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS.

2. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah :

- a. Kegunaan praktis yaitu: (1) Sebagai bahan informasi mengenai batas-batas yang sesungguhnya pada wilayah Kawasan Rawan Bencana III, (2) Sebagai bahan informasi mengenai tanah masyarakat yang termasuk dalam wilayah Kawasan Rawan Bencana III, dan (3) Sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan yang terkait dengan tanah masyarakat yang termasuk dalam Kawasan Rawan Bencana III.

- b. Kegunaan ilmiah yaitu untuk menambah referensi bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya dalam hal demarkasi batas–batas Kawasan Rawan Bencana III di lapangan dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS.

D. Batasan Masalah

1. Penelitian yang dilakukan menitikberatkan pada garis deliniasi Kawasan Rawan Bencana III pascaerupsi Gunung Merapi 2010 yang berada di Desa Glagaharjo, Desa Kepuharjo dan Desa Umbulharjo, Kecamatan Cangkringan yang telah ditetapkan Pemerintah Daerah Kabupaten Sleman.
2. Pengukuran *Stake Out* menggunakan CORS metode RTK-NTRIP dengan menggunakan akses data *provider* Telkomsel.
3. *Base Station* yang digunakan sebagai stasiun referensi adalah *base station* di Kantor Pertanahan Kabupaten Sleman dan digunakan sebagai *single base*.

E. Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

Untuk mengetahui perbedaan penelitian ini dengan penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya maka dibuat kebaruan penelitian (*Novelty*).

Kebaruan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Hasil Penelitian Sebelumnya

No.	Penulis dan Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian Dan Pendekatan	Hasil Penelitian
1	2	3	4	5
1.	Febrian Wahyu Hersanto (Skripsi 2010) Evaluasi Aplikasi GNSS CORS RTK NTRIP Untuk Pengukuran TDT Orde 4	Melakukan evaluasi TDT Orde 4 yang ada dengan menggunakan teknologi GNSS CORS RTK NTRIP sesuai dengan spesifikasi pada petunjuk teknis PMNA/Ka.BPN 3/1997 dan SNI JKHN.	Survei Kuantitatif	Nilai akurasi survei dengan metode GNSS CORS RTK NTRIP mencapai fraksi centimeter dalam solusi fix dengan nilai rata-rata HMSRS mencapai 2,45cm
2.	M. Elya Lim Putraningtyas (Jurnal 2011) Pemanfaatan Teknologi GNSS CORS Untuk Pengukuran Batas Wilayah Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman	Mewujudkan batas daerah secara jelas dan pasti baik dari aspek yuridis maupun secara fisik dilapangan.		Data yang diperoleh dari teknologi CORS berupa koordinat langsung diperoleh (Real Time) sesuai dengan sistem koordinat yang diinginkan sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam hal terbatasnya jumlah maupun ketiadaan titik dasar teknik (TDT).

Bersambung

Tabel 1. (sambungan)

1	2	3	4	5
3.	Agus Sudarmadi (Skripsi 2014) Pemanfaatan Teknologi GNSS CORS untuk Demarkasi Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Pascaerupsi Gunung Merapi 2010 (studi di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman)	Untuk mengetahui cara menetapkan demarkasi Kawasan Rawan Bencana III Pascaerupsi Gunung Merapi 2010 dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS	Survei Kuantitatif	Pemanfaatan GNSS CORS untuk Demarkasi Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Pascaerupsi Gunung Merapi 2010 terdiri beberapa tahapan meliputi penelitian dokumen, rektifikasi peta, penentuan sistem proyeksi peta, penentuan titik KRB III, input data ke <i>receiver</i> GNSS, pengukuran dan pengolahan data. Kegiatan pengolahan data memberikan data pada solusi RTK <i>fix</i> dengan ketelitian antara 1-5 cm sedangkan untuk solusi RTK <i>float</i> dengan ketelitian 6-13 cm.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pemanfaatan Teknologi GNSS CORS pada pengukuran *stake out* metode RTK NTRIP dapat dilakukan untuk kegiatan demarkasi selama *receiver* GNSS *rover* terhubung dengan *base* Kantor Pertanahan Kabupaten Sleman dan adanya transmisi data melalui jangkauan dan liputan wilayah internet dari *provider* yang digunakan.
2. Tahapan pelaksanaannya meliputi penelitian dokumen, rektifikasi peta, penentuan sistem proyeksi peta, penentuan titik batas KRB III, *input* data ke *receiver* GNSS, pengukuran dan pengolahan data. Kegiatan pengolahan data ini menghasilkan ketelitian antara 1-5 cm pada solusi RTK *Fixed* dan ketelitian antara 6-13 cm pada solusi RTK *float*. Manfaat ketelitian 1-5 cm pada pengukuran GNSS CORS berdampak pada batas bidang-bidang tanah yang masuk dalam KRB III yang memiliki penggunaan tanah yang berbeda dengan KRB II dan KRB I.

B. Rekomendasi

1. Pengukuran *stake out* untuk titik-titik batas Kawasan Rawan Bencana III yang tertutup vegetasi atau daerah yang tidak dapat didirikan alat GNSS CORS dapat dilakukan dengan pengukuran kombinasi antara *ekstraterestris* dan *terestris*.

2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penentuan titik sekutu yang lebih dari 4 titik pada kegiatan rektifikasi peta. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini hanya menggunakan 4 titik sekutu dan menyebabkan terjadinya distorsi pada titik-titik koordinat di tengah peta.
3. Perlunya memperhatikan batas-batas bidang tanah dalam pembuatan Peta Kawasan Rawan Bencana. Hal ini berkaitan dengan kegiatan pemanfaatan dan penggunaan bidang-bidang tanah di daerah bencana, sehingga dalam pengelolaan tanahnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. (2007) . *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Cet.III. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Aries R, Rakmat. (2010). *Studi Pemetaan Titik Batas Bidang Tanah Menggunakan Aplikasi GNSS CORS Dengan Metode RTK NTRIP*. Skripsi, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik UGM. Yogyakarta.
- Badan Pertanahan Nasional. (1998). *Petunjuk Teknis PMNA /K.BPN No 3 Tahun 1997 : Materi Pengukuran dan Pendaftaran Tanah*. Badan Pertanahan Nasional. Jakarta.
- (2009). *Buku Saku Pelaksanaan Pengukuran dan Pemetaan Bidang Tanah dengan CORS/JRSP*. Deputi Survei Pengukuran dan Pemetaan Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia. Jakarta.
- (2009). *Buku Pedoman dan Petunjuk Teknis Jaringan Referensi Satelit Pertanahan*. Deputi Survei Pengukuran dan Pemetaan Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia. Jakarta.
- BAPPENAS, BNPB.(2011). *Rencana Aksi Rehabilitasi dan Rekonstruksi ; Pasca Bencana Erupsi Merapi Provinsi D.I.Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2011-2013*. Yogyakarta.
- Budi, Antonius Bagus. (2012). *Perbandingan Hasil Ukuran Antara Receiver GNSS RTK Dengan Receiver GNSS Metode RTK-NTRIP (Studi Di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)*. Skripsi, Program DIV STPN Yogyakarta.
- Klaar, Wolfram dan Fahmi Amhar.(2001). *Konsep Proses Tata Ruang dan Teknologi Pemetaan Tata Ruang*. Pusat Pemetaan Dasar Rupabumi dan Tata Ruang Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional. Cibinong.

- Mustaqim, Miftah . (2013). *Perbandingan Antara Hasil Pengamatan GPS JRSP Metode Single Base dan Multi Base*. Skripsi, Program DIV STPN Yogyakarta.
- Nurjanah,R. Sugiharto, Dede Kuswanda, Siswanto BP dan Adikoesoemo.(2011). *Manajemen Bencana*. Alfabeta. Bandung.
- Nugroho, Tanjung.(2004). *Titik Dasar Teknik, Bisakah direkonstruksi?*. Jurnal Widya Bhumi STPN, Yogyakarta No 14 Tahun 5 h.8-14.
- Nugroho, Tanjung dan Arief Syaifullah.(2005).*Rekonstruksi dan Pemulihan Data Pendaftaran Tanah di Lokasi Bencana Aceh*. Jurnal Widya Bhumi STPN, Yogyakarta No.17 tahun 6 h.6-12.
- P, Hidayat., Sunantyo, A.T., & Subhianto, Fajar. (2010). Studi Penentuan Batas Bidang Tanah Menggunakan Metode RTK NTRIP Di Desa Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta. *Makalah* pada Seminar Nasional GNSS-CORS. Yogyakarta.
- Pemerintah Kabupaten Sleman.(2013), *Monografi Kecamatan Cangkringan*, Sleman.
- Prahasta, Eddy. (2011). *Tutorial ArcGIS Desktop Untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*. Informatika. Bandung.
- Purnomo, Agus Dhanang.(2012).*Evaluasi Kesesuaian Kawasan Permukiman Korban Erupsi Gunung Merapi Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi, Program DIV STPN Yogyakarta.
- Putraningtyas, M.Elya Lim. (2011).*Pemanfaatan Teknologi GNSS CORS Untuk Pengukuran Batas Wilayah Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman Propinsi DI. Yogyakarta*. dalam Prosiding Seminar Nasional “Optimalisasi Peran Pemerintah Daerah dan Swasta Untuk Percepatan dan Pembangunan”. Semarang.

Sari, Andresta, T. Aris Sunantyo, Hidayatp, Rakhmat Aries, dan Fajar Subhianto. (2010). *Studi Penggunaan RTK-NTRIP dengan Provider Mobile Internet Protocol Telkomsel, XL, dan Indosat Untuk Pengecekan Titik Dasar Teknik Orde -4 di Desa Banyuraden Gamping Sleman, DIY. Dalam Prosiding Seminar Nasional "GNSS CORS: Pengembangan dan Aplikasinya di Indonesia"*. Yogyakarta.

Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. (2010). *Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional*. STPN. Yogyakarta.

Syaifulah, Arief. (2007). *Ukur Tanah seri I*. STPN. Yogyakarta.

Syaifulah, Arief dan Bambang Suyudi. (2009). *Materi Pokok Pengukuran dan Pemetaan Kadastral I* Cetakan Pertama, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.

Syaifulah, Arief dan Eko Budi Wahyono. (2012). *Relokasi Pasca Bencana Erupsi Merapi 2010: Sikap Warga dan Permasalahan Pertanahan*. Jurnal Ilmiah Pertanahan PPM-STPN Nomor 7 Tahun 4. h.39-51.

Sugiyono. (2013). *Cara Mudah Menyusun: Skripsi, Tesis, dan Desertasi*. Alfabeta. Bandung.

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Undang Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

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 Daerah Kabupaten Sleman Nomor 12 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031

INTERNET

<http://dppd.slemankab.go.id/analisis-peta-krb-merapi.slm> ,diunduh 19 Desember 2013

http://id.wikipedia.org/wiki/Letusan_Merapi_2010, diunduh 20 Desember 2013

<http://www.jurnal.lapan.go.id>, diunduh 20 Desember 2013