

# PENGUJIAN METODE *REAL TIME PRECISE POINT POSITIONING* (RTPPP) UNTUK KEPERLUAN KLASIFIKASI GEOMETRI PETA PADA SKALA 1:5000

Anggit Keliandar

Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [orbit.geodesyitn@gmail.com](mailto:orbit.geodesyitn@gmail.com)

## Abstrak

Metode pengamatan *Global Positioning System Real Time Precise Point Positioning* berpotensi untuk diaplikasikan dalam pengukuran titik kontrol tanah untuk *orthorektifikasi* citra satelit beresolusi spasial tinggi. Penelitian ini menggunakan citra satelit *Worldview-2* Kota Bogor tahun 2014 yang sudah diorthorektifikasi dengan resolusi spasial 0,5 m yang dipotong untuk menyesuaikan luas daerah dengan luas daerah studi yang ditentukan. Untuk mengetahui kemampuan dari metode RTPPP dalam uji ketelitian horizontal maka akan dilakukan pengukuran 13 titik ICP. Dari koordinat itu, diambil koordinat terbaik dengan cara mencari nilai ketelitian horizontal (HSIG/HRMS) yang terkecil dari standart pengukuran 0.150m menurut kerangka acuan kerja dari Badan Informasi Geospasial. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode RTPPP masuk kelas 3 pada skala 1:10.000, yang di akibatkan karena citra yang sudah diorthorektifikasi masuk kelas 3 pada skala 1:5.000 yang sudah terdapat kesalahan.

**Kata kunci.:** *Real Time Precise Point Positioning, Independent Check Point, Uji Ketelitian Horizontal, Citra Terorthorektifikasi.*

## Pendahuluan

### Latar Belakang

Sebagai salah satu metode penentuan posisi menggunakan GPS, metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) pun dapat digunakan dalam penentuan posisi titik kontrol tanah untuk keperluan klasifikasi ketelitian peta Rupa Bumi Indonesia (RBI). Walaupun hasil koordinat yang didapat melalui metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) akan memiliki perbedaan dibandingkan dengan metode lainnya yang telah lebih dulu dikembangkan sebagai metode akuisisi data koordinat titik kontrol tanah. Untuk mengetahui bagaimana kemampuan tentang metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dalam pemanfaatannya pada pengukuran titik kontrol tanah untuk klasifikasi ketelitian geometri peta skala 1:5000 pada Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014.

### Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup bagaimana ketelitian geometri yang dihasilkan oleh metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dalam klasifikasi pembuatan peta dengan skala 1:5000?

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketelitian geometri yang dihasilkan dari metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dalam klasifikasi pembuatan peta kelas 1, kelas 2, atau kelas 3 pada skala 1:5000.

### Lokasi penelitian

Penelitian skripsi ini menggunakan data pengamatan Trimble NetR9 pada 13 titik ICP dengan lokasi sebagai berikut :

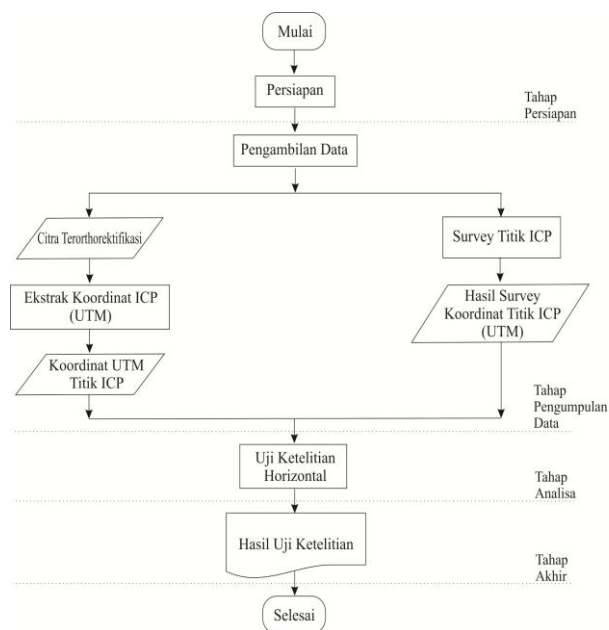


Gambar 1 Peta lokasi penelitian (Google Maps, 2017)

## Metodologi

### Diagram Alir Penelitian

Rencana metodologi penelitian skripsi digambarkan dengan diagram alir dibawah ini :



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

### Data dan Peralatan Penelitian

#### A. Data

Data yang diperlukan pada penelitian skripsi ini meliputi :

1. Data hasil pengamatan menggunakan alat Trimble NetR9
2. Data citra resolusi tinggi yang sudah diorthorektifikasi di daerah Bogor Barat.

#### B. Peralatan Penelitian

Peralatan-peralatan yang dipakai penulis pada penelitian skripsi ini meliputi :

1. Perangkat keras terdiri dari:
  - a. GPS Trimble NetR9
  - b. Laptop
2. Perangkat lunak (*software*) terdiri dari :
  - a. *Software ArcGis 9.3.*
  - b. *Microsoft Office Word 2010.*
  - c. *Microsoft Office Excel 2010.*

### Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data (gambar 2) terdapat beberapa tahapan yaitu :

#### 1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra satelit resolusi tinggi Worldview-II Tahun 2014 yang sudah terorthorektifikasi dan terproyeksi UTM.

#### 2. Pembuatan Desain Titik Kontrol Tanah

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan desain jumlah dan distribusi ICP yang akan disebar pada citra untuk proses uji ketelitian horizontal. Terdapat 13 titik ICP yang tersebar pada seluruh citra dengan luas daerah studi yang ditentukan sebelumnya.

#### 3. Pengukuran GPS

Setelah terdapat desain titik ICP yang akan digunakan untuk uji ketelitian horizontal maka dilakukan pengukuran GPS terhadap titik ICP tersebut. Pada pengukuran ICP menggunakan metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dengan pengukuran menurut kerangka acuan kerja dari Badan Informasi Geospasial.

#### 4. Uji Ketelitian

Uji ketelitian dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari metode RTPPP dalam uji ketelitian horizontal 1:5000. Untuk penghitungan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE). Adapun rumus yang dapat digunakan dalam penghitungan nilai RMSE ini adalah (Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15, 2014):

$$RMSE_{horizontal} = \sqrt{\frac{\sum[(x_{data}-x_{cek})^2+(y_{data}-y_{cek})^2]}{n}} \quad (1)$$

Dimana,

$n$  = jumlah pengecekan pada peta

$x_{data}$  = koordinat x pada peta

$y_{data}$  = koordinat y pada peta

$x_{cek}$  = koordinat x pada titik uji pengecekan

$y_{cek}$  = koordinat y pada titik uji pengecekan

Nilai ketelitian horizontal di setiap kelas diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus mengacu kepada standar sebagai-berikut US NMAP (*United States National Map Accuracy Standards*) dengan tingkat kepercayaan 90%, rumus sebagai berikut:

$$CE90 = 1,5175 \times RMSEr \quad (2)$$

### 5. Uji Statistik

Uji statistik suatu set sampel digunakan untuk mengetahui sampel yang mempunyai terdistribusi secara normal (terbebas dari kesalahan blunder).

### 6. Hipotesis

Suatu hipotesis diuji dengan penggambaran satu sampel populasi, menghitung nilai sampel statistik dan kemudian membuat keputusan menerima atau menolak hipotesis berdasarkan nilai statistik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengukuran GPS

Pada pengukuran titik ICP pelaksanaannya menggunakan alat Trimble NetR9 dengan durasi 40 menit tiap titiknya, sampai nilai HRms kurang dari 0.150 m. Hasil dari pengukuran ICP dapat dilihat pada Tabel 1.

A5	9293251.299	689929.048	0.132	Float
A6	9291477.894	687826.711	0.071	Float
A7	9290761.641	690911.827	0.033	Float
A8	9289125.034	686806.582	0.085	Float
A9	9293113.685	686766.759	0.128	Float
A10	9294264.715	685690.308	0.118	Float
A13	9289548.162	683943.670	0.026	Float
A14	9288529.809	684702.315	0.089	Float
A18	9290756.171	686620.130	0.075	Float
A19	9286691.602	690578.488	0.033	Float
A21	9289194.408	689541.700	0.090	Float
A20	9287331.394	687609.870	0.033	Float

Tabel 1 hasil koordinat tiap titik ICP

Titik	Northing	Easting	HSIG/HRMS (m)	Status
A3	9286895.589	684156.599	0.086	Float
A4	9287134.193	685544.489	0.030	Float

### Analisa Uji Ketelitian Geometri Peta Dasar

Bedasarkan hasil pengukuran titik ICP pada Tabel 1 maka dilakukan uji ketelitian horizontal, menurut pada Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014. Seperi Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 Hasil Uji Ketelitian Geometri

No	Nama Titik	X Koordinat Peta Dasar	X Koordinat Data Cek	Y Koordinat Peta Dasar	Y Koordinat Data Cek	(DX) <sup>2</sup> + (DY) <sup>2</sup>
1	A3	684158.243	684156.599	9286897.040	9286895.589	4.81
2	A4	685544.235	685544.489	9287136.110	9287134.193	3.74
3	A5	689930.932	689929.048	9293253.132	9293251.299	6.91
4	A6	687829.019	687826.711	9291478.640	9291477.894	5.89
5	A7	690912.277	690911.827	9290762.060	9290761.641	0.38
6	A8	686808.045	686806.582	9289126.309	9289125.034	3.77
7	A9	686767.415	686766.759	9293114.155	9293113.685	0.65
8	A10	685692.491	685690.308	9294265.114	9294264.715	4.92
9	A13	683946.228	683943.670	9289548.188	9289548.162	6.54
10	A18	686619.895	686620.130	9290756.898	9290756.171	0.58
11	A19	690579.593	690578.488	9286692.991	9286691.602	3.15
12	A21	689543.613	689541.700	9289195.518	9289194.408	4.89
13	A20	687610.990	687609.8696	9287331.953	9287331.394	1.568
jumlah						46.23
rata2						3.56
RMSe						1.89
1.5175 akurasi						2.86

## Uji Statistik

Perhitungan *confidence interval* digunakan untuk mengetahui sampel yang dipunya terdistribusi secara normal (terbebas dari kesalahan blunder) atau tidak. Seperti Tabel 3 dan Tabel 4

Tabel 3. Perhitungan *Confidence Interval* untuk nilai rata-rata

No	Nama Titik	Rata-rata Hrms RTPPP	Ketelitian $\sigma\Delta$ HRMS	HRMS		Keterangan
				Lower	Upper	
1	A3	0.236	0.194	0.131	0.341	Normal
2	A4	0.172	0.087	0.140	0.206	Normal
3	A5	0.181	0.101	0.148	0.217	Normal
4	A6	0.149	0.083	0.117	0.181	Normal
5	A7	0.088	0.032	0.074	0.103	Normal
6	A8	0.161	0.143	0.117	0.207	Normal
7	A9	0.143	0.037	0.132	0.156	Normal
8	A10	0.150	0.058	0.134	0.167	Normal
9	A13	0.155	0.136	0.111	0.202	Normal
11	A18	0.228	0.153	0.159	0.299	Normal
12	A19	0.135	0.118	0.084	0.188	Normal
13	A20	0.116	0.088	0.098	0.137	Normal
14	A21	0.210	0.107	0.183	0.239	Normal

Tabel 4. Perhitungan *Confidence Interval* untuk standar deviasi

No	Nama Titik	Ketelitian RTPPP $\sigma\Delta$ HRMS	HRMS		Keterangan
			Lower	Upper	
1	A3	0.194	0.143	0.309	Normal
2	A4	0.087	0.069	0.118	Normal
3	A5	0.101	0.082	0.132	Normal
4	A6	0.083	0.066	0.113	Normal
5	A7	0.032	0.024	0.046	Normal
6	A8	0.143	0.118	0.182	Normal
7	A9	0.037	0.030	0.047	Normal
8	A10	0.058	0.049	0.072	Normal
9	A13	0.136	0.111	0.177	Normal
11	A18	0.153	0.117	0.223	Normal
12	A19	0.118	0.091	0.169	Normal
13	A20	0.088	0.076	0.104	Normal
14	A21	0.107	0.091	0.130	Normal

## Hipotesis

Uji hipotesa untuk nilai simpangan baku dari HRms hasil pengamatan metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dilakukan untuk pengambilan keputusan tentang  $H_0$  yang akan diterima atau ditolak dengan ketentuan:

$$H_0 = s^2 = \sigma^2 \text{ (sesuai nilai toleransi)}$$

$$H_1 = s^2 \neq \sigma^2 \text{ (tidak sesuai nilai toleransi)}$$

Tabel 5 Uji hipotesa dengan *Confidence Interval* 95%

No	Nama Titik	Std Dev	Ketelitian $\sigma\Delta$ HRms	$X^2$ Hasil Uji HRms (m)	Confidence 95% HRms	$X_{\sigma}^2$
1	A3	0.150	0.194	16.682	DITERIMA	18.307
2	A4	0.150	0.087	6.710	DITERIMA	31.41
3	A5	0.150	0.101	11.353	DITERIMA	37.652
4	A6	0.150	0.083	6.104	DITERIMA	31.41
5	A7	0.150	0.032	0.621	DITERIMA	23.685
6	A8	0.150	0.143	27.185	DITERIMA	43.773
7	A9	0.150	0.037	1.618	DITERIMA	40.113
8	A10	0.150	0.058	5.414	DITERIMA	50.998
9	A13	0.150	0.136	21.387	DITERIMA	38.885
11	A18	0.150	0.153	14.531	DITERIMA	23.685
12	A19	0.150	0.118	9.213	DITERIMA	24.996
13	A20	0.150	0.088	20.179	DITERIMA	77.931
14	A21	0.150	0.107	22.475	DITERIMA	60.481

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari peneliitian yang sudah dilaksanakan penulis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengamatan pengukuran menggunakan metode RTPPP menghasilkan nilai uji ketelitian horizontal sebesar 2.86m masuk kelas 2 pada skala 1:10.000
2. Bedasarkan uji hipotesa pada tingkat kepercayaan 95% untuk pengukuran RTPPP pada 13 titik ICP diperoleh nilai rata-rata standart deviasi HRms sebesar 0.098 dan masuk dalam kategori normal (terbebas dari kesalahan blunder)
3. Dikarenakan citra yang sudah di orthorektifikasi masuk kelas 3 pada skala 1:5000 yang sudah terdapat kesalahan sehingga mengakibatkan metode RTPPP tidak masuk dalam uji ketelitian skala 1:5000.

### Saran

Saran yang dapat dilakukan oleh penulis adalah diadaannya penelitian selanjutnya dengan menggunakan data citra yang belum diorthoretifikasi untuk mengetahui seberapa jauh ketelitian horizontal dari metode RTPPP. Selain itu, perlu adanya kajian yang lebih khusus mengenai pengaplikasian metode *Real Time Precise Point Positioning* (RTPPP) dalam survey penentuan ketelitian horizontal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Anggra, Andri. 2016. *Kajian Ketelitian Metode Real Time Precise Point Positioning (RTPPP)*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Institut Teknologi Nasional Malang.
- Ariwibowo, Octavianto. 2014. *Perbandingan Sistem Real Time Kinematic (RTK)-CORS BPN dan Real Time Precise Point Positioning (RTPPP) pada Pemetaan Persil*. Laporan

- Tugas Akhir. Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Institut Teknologi Bandung.
- Campbell, J. B., 1987. *Introduction to Remote Sensing*. Virginia Polytechnic Institute. The Guilford Press, New York, United States of America.
- Colwell, R. N. 1984. *The Visible Portion of The Spectrum, In ; Remote Sensing of Environment*, J. Lintz Jr and D.S Simonett, Addison-Wesly Publishing of Company, Inc. London
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta, Andi Offset
- Doucet, Ken., Herwig, M., Kipka, A., Kreikenbohm, P., Landau, H., Leandro, R., Moessmer, M., dan Pagels, C. 2012. *Introducing Ambiguity Resolution in Web-hosted Global Multi-GNSS Precise Positioning with Trimble RTX-PP*. Trimble Terrasat GmbH, Germany.
- Drescher, Ralf, Chen, X., Landau, H., Kipka, A., Glocker, M., dan Gomez, V. 2013. *Accelerating the Convergence of Trimble CenterPoint RTX Positioning by using a global Ionospheric Model*. Dipresentasikan di *GNSS PPP Workshop: Reaching Full Potential 12-14 June 2013, ottawa, Canada*.
- Gao, Yang dan Chen, Kongzhe. 2004. *Performance Analysis of Precise Point Positioning Using Real-Time Orbit and Clock Products*. *Journal of Global Positioning (2004) Vol. 3, No. 1-2, 95-100*.
- Grinter, T. and Roberts, C. (2013) *Real Time Precise Point Positioning: Are We There Yet? Ignss Symposium, Outrigger Gold Coast, 16-18 July 2013, Paper 8*
- Leandro, Robert, Landau, H., Nitschke, M., Glocker, M., Seeger, S., Chen, X., Deking, A., Tahar, M.B., Zhang, F., Ferguson, K., Stolz, R. Talbot, N., Lu, G., Allison, T., Brandl, M., Gomez, V., Cao, W., dan Kipka, A. 2011. *RTX Positioning: The Next Generation of cm-accurate Real-Time GNSS Positioning*. Trimble Terrasat GmbH, Germany
- Ovstedal, O., Kjosvik, N. S., Gjevested, J. G. O., (2006), *Surveying using GPS precise Point Positioning Methods and Defferential methods in a maritime envrionment proceedings of the 15<sup>th</sup> internasional technical meeting of the satellite division of the cInstitute of navigation (ION GPS-2002)*. Institute of Navigation USA, pp. 2304 – 2310.
- PCI Geomatica Manual. 2003. Ortho Engine, Version 10.1, User's Guide. Canada: PCI Geomatics.
- Permadi, Arif., Nur. 2014. *Studi Sistem Real Time Precise Point Positioning (PPP)*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Institut Teknologi Bandung.
- Rizos, Chris, dkk. 2012. *Precise Point Positioning: Is the Era of differensial GNSS Positioning Drawing to an End?*. Rome, Italy: FIG Working Week
- Rudianto, Bambang. 2011. Analisis Pengaruh Sebaran Ground Control Point Terhadap Ketelitian Objek pada Peta Citra Hasil Ortorektifikasi. *Jurnal Rekayasa*. Institut Teknologi Nasional Bandung
- Saptomo, H.M., 2013. *Vertical Photographs - Chapter 02A*. KK Inderaja & Sains Informasi Geografis Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian Institut Teknologi Bandung
- Simonett, D.S. 1983. *Theory, Instruments, and techniques - Volume 1 of the Manual of Remote Sensing*. Falls Church, Virginia; American society of Photogrammetry. 2012.