PERBANDINGAN PENGUKURAN BATAS BIDANG TANAH MENGGUNAKAN METODE RTK-NTRIP (*CORS BIG*) DENGAN METODE RTK-RADIO

Miftakhurrohman[1], Ir. Achmad Ruchlihadiana T., M.M.[2]

[1]Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung
[2]Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

Technological developments in determining the position of a point on the earth's surface recently have a rapid improvement. These can be seen by the availability of measuring instruments which are equipped by GNSS technology. When they are using GNSS, there are various measurement methods, one of them is RTK-NTRIP and RTK-Radio. Differences in using of measurement methods will result of different data.

The research was conducted to analyze the comparison of data accuracy by the result of measuring land plot boundaries using the methods of RTK-NTRIP and RTK-Radio. The data we used is primary data by the result of measurements from the two methods, including coordinate data, the length of the sides of the land plot and the area of land plot which is resulted. Coordinate data is used for the calculate RMSEr, the length of the sides of the land plot is used for the significance test and the area of the land plot is used for the area tolerance.

The calculation results of the average RMSEr from fifteen land plots are 0,0906 and the results of the CE 90 test on the horizontal accuracy standard for a 1:5000 scale map show that it is in the category of "class 1". The significance test on the sides of the land plot produces insignificant difference data which means "accepted" totalling 11 field and produces significant difference data which means "rejected" totalling 4 field. The area tolerance test shows that the fifteen of land plots are "in tolerance" for area differences according to PMNA No. 3 of 1997.

Keywords: *GNSS, RTK-NTRIP, RTK*-Radio

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dalam penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi saat ini mengalami kemajuan yang pesat. Hal ini dapat dilihat dari ketersediaan alat ukur yang dilengkapi dengan teknologi GNSS. Dalam penggunaan GNSS, terdapat berbagai macam metode pengukuran, diantaranya RTK-NTRIP dan RTK-Radio. Perbedaan penggunaan metode pengukuran, akan memperoleh hasil yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan ketelitian hasil pengamatan batas bidang tanah dengan metode RTK-NTRIP dan RTK-Radio. Data yang digunakan adalah data primer hasil pengukuran dari dua metode tersebut baik data koordinat, panjang sisi-sisi bidang tanah dan luas bidang tanah yang dihasilkan. Data koordinat digunakan untuk

menghitung RMSEr, panjang sisi-sisi bidang tanah untuk uji *signifikansi* dan luas bidang tanah digunakan untuk uji toleransi luas.

Hasil perhitungan rata-rata RMSEr dari lima belas bidang tanah senilai 0,0906 serta hasil uji CE 90 pada standar ketelitian *horizontal* peta skala 1:5000 menunjukkan masuk kategori “kelas 1”. Uji *signifikansi* pada sisi-sisi bidang tanah menghasilkan data perbedaan yang tidak signifikan yang berarti “Ho diterima” berjumlah 11 bidang, sedangkan uji signifikansi yang menghasilkan perbedaan data yang signifikan yang berarti “Ho ditolak” berjumlah 4 bidang. Uji toleransi luas menunjukkan bahwa lima belas bidang tersebut “masuk toleransi” selisih luas menurut PMNA No. 3 Tahun 1997.

Kata Kunci: *GNSS, RTK-NTRIP, RTK*-Radio

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Metode penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi saat ini mengalami kemajuan yang pesat. Hal tersebut dapat dilihat dengan ketersediaan alat ukur yang dilengkapi dengan teknologi terkini seperti *Global Navigation Satelite System* (GNSS) (Abidin, 2000). Pengamatan *Global Navigation Satelite System* (GNSS) merupakan salah satu metode yang baik dalam penentuan posisi. Terdapat dua jenis metode *Real Time Kinematic* (RTK) yaitu *Real Time Kinematic Network Transport of RCTM via Internet Protocol* (RTK-NTRIP) dan *Real Time Kinematic-Radio* (RTK-Radio).

Kedua metode tersebut sangat tepat digunakan untuk pengukuran bidang tanah dikarenakan memiliki ketelitian yang baik dengan waktu yang sangat singkat. Pada umumnya metode RTK memiliki ketelitian suatu posisi bisa mencapai 1-5 cm dalam kondisi yang sangat baik, hal itu akan memberikan pengaruh positif pada efektifitas kerja dan data yang dihasilkan.

Dengan adanya metode RTK-NTRIP menggunakan titik referensi yang disediakan Badan Informasi Geospasial (BIG) ini tentunya sangat memudahkan kegiatan pengukuran, karena adanya satu-kesatuan referensi yang digunakan dalam skala nasional sehingga meminimalisir kemungkinan tumpang-tindih dalam melakukan pemetaan.

Pengukuran metode RTK-NTRIP dapat diperoleh kondisi yang sangat baik apabila *ambiguitas fase* dapat ditentukan dengan benar. Salah satu hal yang sulit diatasi adalah *on the fly ambiguity*, yaitu kesulitan dalam menentukan *ambiguitas fase* pada sistem RTK (Abidin, 2007). Selain itu ketelitian pengukuran juga dipengaruhi oleh berbagai macam faktor antara lain: metode penentuan posisi yang digunakan, geometri satelit, jenis alat yang digunakan, proses pengolahan data, lama pengamatan dan gangguan-gangguan bias troposfer, ionosfer serta *multipath* (Marbawi, 2015).

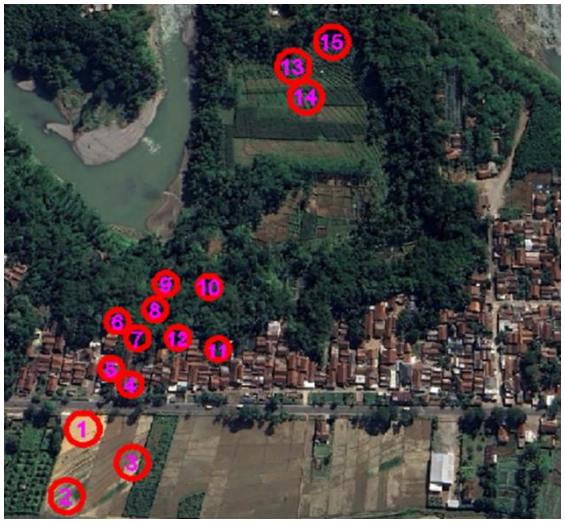
Pengukuran pada metode RTK-Radio adalah pengukuran secara *diferensial* dengan menggunakan minimal dua *receiver* GNSS yang bekerja secara simultan dengan menggunakan *data fase*. Koreksi data dikirimkan secara satu arah dari *base station* kepada *rover* melalui transmisi radio. Keterbatasan dari metode RTK-Radio ini adalah semakin panjang *Baseline* antara *rover* dengan stasiun referensi, maka tingkat ketelitiannya akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh adanya kesalahan *distance dependent* (seperti perlambatan sinyal satelit GNSS akibat pengaruh ionosfer) yang semakin tinggi, karena semakin jauh jarak antara *rover* dengan stasiun referensi sehingga proses pemecahan resolusi ambiguitas *(ambiguity resolution)* antara *base station* dengan *rover* sulit untuk dilakukan.

Survei menggunakan metode RTK-Radio membutuhkan dua penerima untuk beroperasi secara bersamaan. Metode ini menggunakan gelombang radio untuk mengirim koreksi ke *rover*. Salah satu penerima menempati stasiun referensi, melakukan pengamatan GPS statis dan mengirimkan koreksi ke *rover.* Pada kenyataannya, walaupun kedua metode tersebut diperuntukan dalam hal pengukuran, akan tetapi data yang dihasilkan tidak akan sama dan akan memiliki selisih dari segi jarak antar titik serta luas setiap bidang tanahnya dikarenakan perbedaan titik ikat (CORS) yang terhubung maupun kekuatan sinyal internet. Dengan adanya perbedaan tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengukuran bidang tanah dengan menggunakan metode RTK-NTRIP dengan RTK-Radio. Pada penelitian ini penulis akan melakukan perbandingan titik koordinat, jarak sisi bidang tanah serta luas dari setiap bidang tanah.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian berada di Desa Mandiraja Kulon, Kecamatan Mandiraja, Kabupaten Banjarnegara. Adapun lokasi penelitian dapat digambarkan pada Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini digunakan metode analisis untuk pengolahan data. Adapun penggunaan metode analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Ketelitian *Geometri*

Ketelitian Geometri adalah nilai yang menggambarkan ketidakpastian koordinat posisi suatu objek pada peta dibandingkan dengan koordinat posisi objek yang dianggap posisi sebenarnya. Ketelitian geometri diperoleh dengan cara menghitung RMSE (*Root Mean Square Error*). RMSE adalah suatu nilai perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai hasil ukuran. Semakin besar nilai RMSE, maka semakin besar pula kesalahan hasil ukuran terhadap kondisi yang sebenarnya. RMSE didapatkan dari proses pembagian antara nilai akar kuadrat total selisih ukuran kuadrat dengan jumlah ukuran yang digunakan.

Rumus menghitung RMSE disajikan pada persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\Sigma\,(R-R_1)^2}{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan:
RMSE : *Root Mean Square Error*
R : Nilai yang dianggap benar
R_1 : Nilai hasil ukuran validasi
n : Banyak ukuran yang digunakan.

Tabel 1. Ketelitian Geometri Peta Berdasarkan Kelas
(Perka BIG No. 15 Tahun 2014
tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar)

Ketelitian	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Horizontal	0,2 mm x bilangan skala	0,3 mm x bilangan skala	0,5 mm x bilangan skala
Vertikal	0,5 x interval kontur	1,5 x ketelitian kelas 1	2,5 x ketelitian kelas 1

Nilai ketelitian posisi peta pada Tabel 1. adalah nilai CE90 untuk ketelitian horizontal dan LE90 untuk ketelitian vertikal, yang berarti bahwa kesalahan posisi peta tidak melebihi nilai ketelitian tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%. Nilai CE90 dan LE90 dapat diperoleh dengan rumus mengacu kepada standar sebagai berikut US NMAS *(United States National Map Accuracy Standards)* sebagai berikut:

$$CE90 = 1{,}5175 \text{ X } RMSEr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$
$$LE90 = 1{,}6499 \text{ X } RMSEz \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Keterangan:
RMSEr :RMSE pada posisi x dan y (horizontal)
RMSEz : RMSE pada posisi z (vertical)

2. Metode Uji t

Uji-t dua *sampel* berpasangan adalah uji statistik *parametrik* yang membandingkan dua cara berbeda pada subjek yang sama. Dua cara berbeda dapat mewakili hal-hal seperti pengukuran dilakukan dua waktu yang berbeda, pengukuran dilakukan dalam dua kondisi yang berbeda dan pengukuran dilakukan dari dua bagian subjek. Metode ini

merupakan salah satu metode pengujian *hipotesis* dimana data yang digunakan berpasangan. Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah salah satu individu (objek penelitian) mendapatkan dua perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh dua macam data *sampel*, yakni data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua.

Persamaan uji-t berpasangan dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} \quad \text{.....(4)}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1}\left\{\Sigma D^2 - \frac{(\Sigma D)^2}{n}\right\}} \quad \text{.....(5)}$$

Keterangan:

t_{hit} : Nilai t hitungan

$\bar{D}$: Rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD :Standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n : jumlah sampel

Interpretasi uji t tes diuraikan sebagai berikut:

$t_{hit} > t_{tab}$: berbeda secara signifikan (H_0 ditolak)

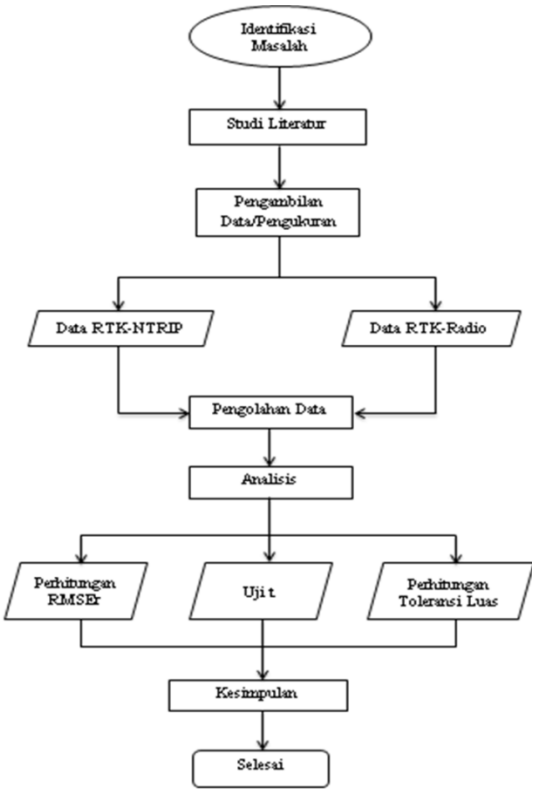
$t_{hit} < t_{tab}$: tidak berbeda secara signifikan (H_0 diterima)

3. Metode Toleransi Luas

Toleransi luas bidang tanah menurut Peraturan Menteri Agraria No. 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaa Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran yaitu untuk luas bidang memiliki toleransi sebesar 0,5√L dimana dalam persamaan tersebut luas bidang yang diacu menggunakan luas bidang yang dianggap benar.

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam kegiatan ini dapat dilihat dari diagram di bawah ini:



Gambar 2. Diagram Alir Kerangka Penelitian

Pengolahan Data

Tahap Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data hasil pengukuran. Data yang diperoleh pada saat pengukuran, selanjutnya didownload dalam bentuk *.dxf* untuk selanjutnya diolah menggunakan *AutoCAD* menjadi gambar bentuk bidang tanah. Penggambaran bentuk bidang tanah dilakukan dengan menghubungkan titik-titik koordinat hasil pengukuran dengan garis lurus sesuai sketsa pada saat pengukuran.

Selain data yang didownload dalam bentuk .dxf, ada juga data yang didownload dalam bentuk *.csv* yang selanjutnya diolah menggunakan *Ms. Excel* untuk menghitung nilai pergeseran titikn uji t dan toleransi luas menurut BPN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data bidang tanah yang diunduh dari c*ontroller* dalam bentuk *.dxf* yaitu berupa titik dan kode titik. Data tersebut kemudian diolah menggunakan perangkat lunak *AutoCAD* sehingga diperoleh data panjang sisi dan luas bidang tanah sebagai berikut:

Tabel 2. Panjang Sisi dan Luas Bidang Tanah

No	Nama Sisi	RTK-Radio Panjang (m)	RTK-NTRIP Panjang (m)	Selisih (m)	Luas (m^2) RTK-Radio	Luas (m^2) RTK-NTRIP	Selisih (m^2)	Keterangan
1	Sisi 1	38,13	38,11	0,02	1497,97	1496,39	1,58	Bidang Tanah 1
2	Sisi 2	56,37	56,33	0,04				
3	Sisi 3	4,37	4,38	0,01				
4	Sisi 4	16,65	16,62	0,03				
5	Sisi 5	20,07	20,1	0,03				
6	Sisi 6	10,75	10,76	0,01				
7	Sisi 7	28,64	28,57	0,07				
8	Sisi 1	25,16	25,19	0,03	1667,55	1667,15	0,4	Bidang Tanah 2
9	Sisi 2	24,55	24,54	0,01				
10	Sisi 3	2,71	2,69	0,02				
11	Sisi 4	30,75	30,71	0,04				
12	Sisi 5	36,22	36,23	0,01				
13	Sisi 6	61,88	61,86	0,02				
14	Sisi 1	13,69	13,7	0,01	1248,95	1248,88	0,07	Bidang Tanah 3
15	Sisi 2	97,2	97,19	0,01				
16	Sisi 3	12,45	12,45	0				
17	Sisi 4	97,75	97,76	0,01				
18	Sisi 1	7,09	7,33	0,24	110,35	112,01	1,66	Bidang Tanah 4
19	Sisi 2	16,31	16,36	0,05				
20	Sisi 3	6,63	6,63	0				
21	Sisi 4	15,88	15,77	0,11				
22	Sisi 1	9,33	9,36	0,03	337,28	337,73	0,45	Bidang Tanah 5
23	Sisi 2	37,34	37,38	0,04				
24	Sisi 3	9,63	9,64	0,01				
25	Sisi 4	34,63	34,62	0,01				
26	Sisi 1	10,92	10,96	0,04	200,19	201,15	0,96	Bidang Tanah 6
27	Sisi 2	20,99	21,03	0,04				
28	Sisi 3	8,97	9	0,03				
29	Sisi 4	19,45	19,48	0,03				
30	Sisi 1	7,99	8,07	0,08	129,92	131,24	1,32	Bidang Tanah 7
31	Sisi 2	16,21	16,3	0,09				
32	Sisi 3	8,6	8,62	0,02				
33	Sisi 4	15,17	15,22	0,05				
34	Sisi 1	12,61	12,89	0,28	159,57	158,81	0,76	Bidang Tanah 8
35	Sisi 2	12,37	11,99	0,38				
36	Sisi 3	14,92	14,9	0,02				
37	Sisi 4	10,96	10,97	0,01				
38	Sisi 1	27,37	27,37	0	362,46	366,47	4,01	Bidang Tanah 9
39	Sisi 2	11,12	11,12	0				
40	Sisi 3	30,32	30,63	0,31				
41	Sisi 4	14,31	14,46	0,15				
42	Sisi 1	19,87	19,9	0,03	245,42	245,81	0,39	Bidang Tanah 10
43	Sisi 2	10,63	10,57	0,06				
44	Sisi 3	21,13	21,24	0,11				
45	Sisi 4	13,4	13,43	0,03				
46	Sisi 1	12,32	13,12	0,8	339,4	336,74	2,66	Bidang Tanah 11
47	Sisi 2	28,08	28,1	0,02				
48	Sisi 3	10,89	10,88	0,01				
49	Sisi 4	28,1	28,13	0,03				
50	Sisi 1	12,41	12,75	0,34	232,81	233,05	0,24	Bidang Tanah 12
51	Sisi 2	18,42	17,93	0,49				
52	Sisi 3	12,12	12,16	0,04				
53	Sisi 4	19,88	19,9	0,02				
54	Sisi 1	131,91	131,96	0,05	940	940,2	0,2	Bidang Tanah 13
55	Sisi 2	6,38	6,38	0				
56	Sisi 3	134,42	134,39	0,03				
57	Sisi 4	8,37	8,35	0,02				
58	Sisi 1	33,36	33,35	0,01	464,88	466,5	1,62	Bidang Tanah 14
59	Sisi 2	14,07	14,12	0,05				
60	Sisi 3	34,78	34,79	0,01				
61	Sisi 4	14,55	14,57	0,02				
62	Sisi 1	53,21	53,22	0,01	715,58	714,86	0,72	Bidang Tanah 15
63	Sisi 2	19	19,01	0,01				
64	Sisi 3	58,59	58,55	0,04				
65	Sisi 4	22,29	22,29	0				

1. Ketelitian Geometri

Ketelitian geometri diperoleh dengan cara menghitung RMSE (*Root Mean Square Error*). RMSE adalah suatu nilai perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai hasil ukuran

Tabel 3. Hasil Perhitungan RMSEr

No.	Nama Bidang Tanah	Nilai RMSEr	CE90	Kelas Peta
1	Bidang Tanah 1	0,0312	0,0473	Kelas I
2	Bidang Tanah 2	0,0344	0,0522	Kelas I
3	Bidang Tanah 3	0,0295	0,0448	Kelas I
4	Bidang Tanah 4	0,1211	0,1838	Kelas I
5	Bidang Tanah 5	0,0378	0,0574	Kelas I
6	Bidang Tanah 6	0,0333	0,0506	Kelas I
7	Bidang Tanah 7	0,0819	0,1243	Kelas I
8	Bidang Tanah 8	0,2731	0,4144	Kelas I
9	Bidang Tanah 9	0,1892	0,2871	Kelas I
10	Bidang Tanah 10	0,0796	0,1209	Kelas I
11	Bidang Tanah 11	0,0885	0,1343	Kelas I
12	Bidang Tanah 12	0,2642	0,4010	Kelas I
13	Bidang Tanah 13	0,0392	0,0594	Kelas I
14	Bidang Tanah 14	0,0310	0,0470	Kelas I
15	Bidang Tanah 15	0,0253	0,0384	Kelas I
Rata-rata		**0,0906**	**0,1375**	

Berdasarkan tabel 3. di atas, dapat diketahui bahwa nilai RMSEr tertinggi ada pada bidang tanah 8 yaitu 0,2731. Sedangkan nilai RMSEr terrendah ada pada bidang 15 yaitu 0,0253. Nilai RMSEr tersebut relatif baik mengingat nilai RMSEr yang baik adalah kurang dari sama dengan 1. Nilai RMSEr semakin mendekati nilai nol maka koreksi geometrinya semakin baik

2. Uji t

Pengujian untuk mengetahui hubungan antara data pengukuran metode RTK-NTRIP dengan RTK-Radio dilakukan dengan uji *t sample* berpasangan. Pengujian ini akan membuktikan hipotesis apakah kedua data memiliki perbedaan signifikan (H_0 ditolak) ataukah tidak memiliki perbedaan signifikan (H_0 diterima).

Hasil dari uji t dari lima belas bidang tanah dapat dilihat pada tabel 4. Sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji t

No.	Nama Bidang Tanah	SD (m)	T hit (m)	Ttab (m)	Keterangan (m)	Ho
1	Bidang Tanah 1	0,0208	3,813	2,447	3,813 > 2,447	Ditolak/Signifikan
2	Bidang Tanah 2	0,0117	4,540	2,571	4,540 > 2,571	Ditolak/Signifikan
3	Bidang Tanah 3	0,0050	3,000	3,182	3,00 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
4	Bidang Tanah 4	0,1036	1,930	3,182	1,930 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
5	Bidang Tanah 5	0,0150	3,000	3,182	3,00 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
6	Bidang Tanah 6	0,0141	4,243	3,182	4,243 > 3,182	Ditolak/Signifikan
7	Bidang Tanah 7	0,0316	3,795	3,182	3,795 > 3,182	Ditolak/Signifikan
8	Bidang Tanah 8	0,1864	1,851	3,182	1,851 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
9	Bidang Tanah 9	0,1480	1,554	3,182	1,554 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
10	Bidang Tanah 10	0,0377	3,046	3,182	3,046 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
11	Bidang Tanah 11	0,3901	1,102	3,182	1,102 <3,182	Diterima/Tidak Signifikan
12	Bidang Tanah 12	0,2307	1,929	3,182	1,929 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
13	Bidang Tanah 13	0,0208	2,402	3,182	2,402 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
14	Bidang Tanah 14	0,0189	2,377	3,182	2,377 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan
15	Bidang Tanah 15	0,0173	1,732	3,182	1,732 < 3,182	Diterima/Tidak Signifikan

Berdasarkan tabel 4. di atas, dapat diketahui adanya variasi nilai Standar Deviasi (SD) dan nilai $T_{hitung.}$ Hal ini menyebabkan 11 bidang tanah tidak berbeda secara signifikan atau dinyatakan Ho "Diterima" dan 4 bidang tanah berbeda secara signifikan atau Ho "Ditolak". Kondisi tersebut sangat mungkin terjadi karena kondisi di lapangan yang bervariasi mulai dari kemiringan lahan sampai rapat tidaknya tutupan lahan dari bidang tanah. Selain itu ketelitian pengukuran juga dipengaruhi oleh berbagai macam faktor antara lain: metode penentuan posisi yang digunakan, geometri satelit, jenis alat yang digunakan, proses pengolahan data, lama pengamatan dan gangguan-gangguan bias troposfer, ionosfer serta *multipath*.

3. Uji Toleransi Luas menurut BPN

Uji toleransi luas bidang tanah menurut PMNA Nomor 3 Tahun 1997 untuk luas bidang tanah, memiliki toleransi sebesar $0{,}5\sqrt{L}$ dimana dalam persamaan tersebut luas bidang yang diacu menggunakan luas bidang tanah yang dianggap benar. Dalam penelitian ini, luas bidang yang menjadi acuan adalah luas bidang tanah hasil pengukuran metode RTK-Radio.

Hasil perhitungan toleransi luas menurut BPN dapat dilihat pada tabel 5. Sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Toleransi Luas menurut BPN

No.	Nama Bidang Tanah	Luas (m2)		Selisih (m^2)	$0{,}5\sqrt{Li}$ (m^2)	Keterangan
		RTK-Radio (Li)	RTK-NTRIP (li)			
1	Bidang Tanah 1	1497,97	1496,39	1,58	19,35	Masuk Toleransi
2	Bidang Tanah 2	1667,55	1667,15	0,4	20,42	Masuk Toleransi
3	Bidang Tanah 3	1248,95	1248,88	0,07	17,67	Masuk Toleransi
4	Bidang Tanah 4	110,35	112,01	1,66	5,25	Masuk Toleransi
5	Bidang Tanah 5	337,28	337,73	0,45	9,18	Masuk Toleransi
6	Bidang Tanah 6	200,19	201,15	0,96	7,07	Masuk Toleransi
7	Bidang Tanah 7	129,92	131,24	1,32	5,70	Masuk Toleransi
8	Bidang Tanah 8	159,57	158,81	0,76	6,32	Masuk Toleransi
9	Bidang Tanah 9	362,46	366,47	4,01	9,52	Masuk Toleransi
10	Bidang Tanah 10	245,42	245,81	0,39	7,83	Masuk Toleransi
11	Bidang Tanah 11	339,4	336,74	2,66	9,21	Masuk Toleransi
12	Bidang Tanah 12	232,81	233,05	0,24	7,63	Masuk Toleransi
13	Bidang Tanah 13	940	940,2	0,2	15,33	Masuk Toleransi
14	Bidang Tanah 14	464,88	466,5	1,62	10,78	Masuk Toleransi
15	Bidang Tanah 15	715,58	714,86	0,72	13,38	Masuk Toleransi

Berdasarkan hasil perhitungan toleransi luas di atas, dapat diketahui bahwa semua bidang tidak melebihi batas toleransi luas yang ditetapkan, sehingga bisa disimpulkan bahwa semua bidang "Masuk Toleransi" berdasarkan PMNA Nomor 3 Tahun 1997 Tentang ketentuan pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar, dihasilkan rata-rata nilai ketelitian koordinat horizontal (RMSEr) sebesar 0,0906. Sedangkan hasil perhitungan CE90 menunjukkan bahwa semua bidang tanah termasuk kategori "kelas 1" pada standar ketelitian peta skala 1:5000.
2. Hasil Uji t pada panjang sisi masing-masing bidang tanah menunjukkan bahwa 11 bidang tanah (73,33%) menghasilkan nilai "Thitung<Ttabel" yang berarti bahwa "Ho Diterima/ tidak signifikan". Sedangkan pada 4 bidang tanah (26,67%) menunjukkan bahwa nilai "Thitung>Ttabel" yang berarti bahwa "Ho Ditolak/signifikan".

3. Dari hasil perhitungan selisih luas masing-masing bidang tanah, tidak ada bidang tanah yang melebihi batas toleransi, sehingga menunjukkan bahwa semua bidang tanah "Masuk Toleransi" luas berdasarkan PMNA Nomor 3 Tahun 1997 Tentang ketentuan pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

SARAN

Saran yang dapat diberikan penulis bagi penelitian selanjutnya yaitu:

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan yang lebih baik, hendaknya dilakukan pengukuran dilokasi yang berbeda dengan mempertimbangkan jarak optimum dari CORS, sehingga diperoleh perbandingan data yang lebih bervariasi.
2. Hendaknya dilakukan kombinasi metode pengukuran pada daerah yang tidak terjangkau oleh sinyal *provider*.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H.Z. (2000). *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya Edisi Dua*. Jakarta: P. Pradnya Paramita

Badan Informasi Geospasial. (2014). *Perka BIG No. 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar*. Jakarta: Badan Informasi Geospasial.

Badan Informasi Geospasial. (2020). *Peraturan Badan Informasi Geospasial Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Standar Pengumpulan Data Geospasial Dasar Untuk Pembuatan Peta Dasar Skala Besar*. Jakarta: Badan Informasi Geospasial

Badan Pertanahan Nasional. (1997). *Peraturan Menteri Agraria No. 3 Tahun 1997 Tentang Ketentuan Pelaksanaa Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah*. Jakarta: Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia

Budi, E., Muh, W., & Suhattanto, A. (2019). *Survey Satelit Pertanahan.* Yogyakarta: Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/BPN Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.

Rizkia, R., Murdapa, F., & Fadly, R. (2022). *Efektivitas Dan Perbandingan Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan Metode RTK-NTRIP dengan Metode RTK-Radio*. Lampung: Universitas Lampung.