

Pemanfaatan Detil Permanen Sebagai Titik Ikat Bidang-Bidang Tanah

Eka Asta Kurniawan¹, Arief Syaifullah², Agung Nugroho Bimasena³

¹ Alumni STPN, Kanwil BPN Prop. NTB (kekaasta@gmail.com)

² Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional (ariefsyaif69@gmail.com)

³ Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional (an.bimasena@stpn.ac.id)

ABSTRACT

The aims of this article is to know (1) the process of coordinate measurement of electricity pole permanent detail made as an alternative reference and reconstruction of land boundaries, and (2) the accuracy of mark point's coordinate as the alternative control point. The method used in this research is experimental designs method with quantitative approach. Electricity pole permanent is determined before angles and distances measurement. Based on this research, it is shows that there are differences between mark point with reflector permanent point between 1 mm up to 4.6 mm, in which hypothetic value is amounted to 6 mm. The position (coordinate) differences of land boundaries as result of land binding by using two control points are in the amount of 0,2 cm up to 4,55 cm, where tolerance of its hypothetic value is amounted to 10 cm at statistic test, with significance level is 95%. So, Electricity Pole might be used as alternative reference as fourth order TDT monument.

Key Words: Electricity Pole, Mark Point, Position (Coordinate) Differences.

A. PENDAHULUAN

Titik dasar teknik adalah titik yang mempunyai koordinat yang diperoleh dari suatu pengukuran dan perhitungan dalam suatu sistem tertentu yang berfungsi sebagai titik kontrol atau titik ikat untuk keperluan pengukuran dan rekonstruksi batas. Akan tetapi titik dasar teknik yang merupakan titik ikat bidang-bidang tanah, banyak yang rusak atau hilang. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sosialisasi akan pentingnya pemeliharaan tugu titik dasar teknik ini sehingga masyarakat tidak mengetahui akan

ini. Bahkan, pada kegiatan rekonstruksi bidang tanah, detil permanen ini sering dipergunakan.

Oleh karena itu, kiranya dengan melakukan inventarisasi, pengukuran dan pemetaan detil permanen, petugas ukur dapat melakukan penentuan posisi bidang tanah yang lebih akurat. Selain itu, petugas ukur dapat mengurangi penggunaan alat GPS tipe navigasi yang praktis namun memiliki ketelitian yang rendah dan tidak masuk toleransi pengukuran, kerusakan dan hilangnya tugu-tugu titik dasar teknik, serta biaya yang tidak murah dari pengadaan titik dasar teknik. Atas dasar

2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu dengan melakukan pengambilan data secara langsung di lapangan

pentingnya tugu tersebut.

Sementara itu, detil permanen misalnya tiang listrik banyak tersebar merata di sepanjang jalan di Indonesia. Detil permanen ini memiliki konstruksi yang kuat, tahan lama, dan keberadaannya jarang dipermasalahkan oleh warga sekitarnya. Dalam kegiatan pengukuran bidang-bidang tanah, petugas lapang BPN sering melakukan pengikatan bidang tanah dengan memanfaatkan keberadaan detil permanen

tersebut, penulis melakukan penelitian dalam pemanfaatan titik detil permanen sebagai titik ikat bidang tanah.

B. METODOLOGI

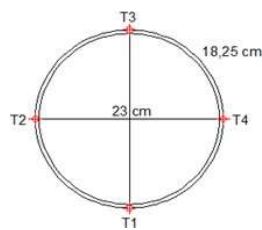
1. Format Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Detail tiang listrik disimulasikan dengan tabung potong yang memiliki diameter menyerupai. Pengukuran dilakukan pada beberapa tempat dipinggir tabung. Data pengukuran detil berupa data sudut, jarak, dan arah.

dengan metode sudut dan jarak pada detil permanen.

Untuk melakukan uji ketelitian ini akan dilakukan simulasi dengan memanfaatkan tabung potong yang diasumsikan sebagai tiang

listrik di lapangan dengan beberapa tahapan. *Pertama*, ditentukan keliling tabung simulasi dengan menggunakan pita ukur, kemudian membagi ukuran tersebut menjadi 4 ukuran yang sama rata. Kemudian memberikan tanda/mark point pada tabung tersebut sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya. *Kedua*, pengukuran terhadap titik pada tabung potong dengan metode sudut jarak pada dua titik tabung simulasi. *Ketiga*, pengukuran sudut dan jarak dengan mendirikan reflektor pada masing-masing titik tabung sehingga didapat koordinat yang akan dibandingkan dengan koordinat dari hasil penggambaran grafis pada komputer. *Keempat*, dilakukan pengukuran sudut dan jarak sebanyak kurang lebih 20 kali terhadap tabung simulasi. Setelah mendapatkan koordinat tabung potong dari dua cara di atas, maka dapat dilakukan uji perbandingan koordinat, dan apakah hasil pengukuran masuk toleransi. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengukuran detail tiang listrik di lapangan.



Gambar 1. Dimensi Tabung Potong Simulasi

Peneliti memanfaatkan tabung potong dengan keliling permukaan tabung sebesar 73 cm, dan diameter tabung sebesar 23 cm. Kemudian peneliti memberikan mark point atau tanda pada permukaan tabung sebesar 18,25 cm disetiap masing-masing mark point tersebut yang didistribusikan merata pada 4 titik disepanjang keliling permukaan tabung (dimensi tabung potong sesuai dengan bahan yang peneliti gunakan). Tabung potong ini ditempatkan pada lima posisi yang berbeda, sesuai dengan kondisi distribusi tiang listrik di lapangan. Sehingga dari uji simulasi tabung potong ini menghasilkan 20 titik yang masing-masing memiliki koordinat hasil ukuran.

Pengukuran mark point pada tabung simulasi dilakukan dengan cara membidik titik target pada sisi tabung yang telah diberi tanda sebelumnya dengan menggunakan alat ukur Total Station reflectorless.



Gambar 2. Simulasi Tabung Potong

Pengukuran koordinat mark point tabung potong dilakukan dengan metode sudut jarak terhadap minimal dua titik target. Pengukuran sudut jarak terhadap minimal dua titik target mark point dimaksudkan agar koordinat grafis yang diperoleh dari penggambaran pada komputer dapat memiliki kontrol. Selain itu, juga pada titik yang sama dilakukan pengukuran koordinat dengan menggunakan atau mendirikan reflektor pada masing-masing titik (gambar 1) yang bertujuan mendapatkan data perbandingan untuk uji akurasi dan presisi koordinat.

3. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Untuk melakukan analisis data apakah bidang tanah yang diikatkan dengan menggunakan titik dasar teknis dan titik detail permanen yang telah terukur terdapat perbedaan signifikan atau masih masuk toleransi pengukuran, maka akan dilakukan uji perbandingan perbedaan posisi lokasi bidang tanah yang dijadikan sampel tersebut berdasarkan Juknis PMNA/KaBPN No 3 Tahun 1997 dan uji-t. Perbedaan selisih koordinat ini dengan nilai toleransi 10 cm pada daerah pemukiman dan 25 cm untuk pertanian.

Uji T-Test One Sample (taraf $\alpha=5\%$)

Untuk dapat menguji apakah t hitung perhitungan dengan rumus di atas sama dengan nol atau tidak berbeda secara signifikan, maka perlu dikonsultasikan dengan t tabel, dengan memakai tingkat kepercayaan 95% dan besar derajat kebebasan untuk uji-t adalah dengan n-1. Jika $t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung}$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perbedaan koordinat batas bidang tanah hasil pengikatan dengan detail permanen.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengukuran objek tiang listrik yang akan dijadikan sebagai titik ikat bidang tanah ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu *pertama*, tahap uji akurasi dan presisi dengan simulasi. *Kedua*, tahap pemberian koordinat pada objek tiang listrik di lapangan. *Ketiga*, tahap pengikatan sampel bidang tanah dengan objek tiang listrik yang telah berkoordinat.

1. Tahap Uji Akurasi dan Presisi

a. Analisis Data Ukuran

Untuk menilai apakah data ukuran itu diterima atau tidak yaitu dengan dibandingkan

ketelitian alat ukur tersebut dengan kesalahan kolimasi horisontal. Kesalahan kolimasi dihitung sebagai separuh dari selisih bacaan (B-LB) Biasa-Luar Biasa (Arief Syaifullah, 2008: 76-78). Dalam buku manual Total Station Nivo Series, alat ini disebutkan memiliki akurasi sudut 5" dan bacaan sudut terkecil sebesar 1"/5"/10". Adapun perhitungan kesalahan kolimasi yang telah dilakukan pada masing-masing simulasi tabung potong dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Penghitungan Kolimasi

Titik	Biasa	Luar Biasa	Selisih (B-LB)
Toleransi Ket			
P1-T1A	227°21'39"	227°21'36"	4"
	227°21'36"	227°21'31"	
	227°21'34"	227°21'31"	
Rata-Rata			
	227°21'36,33"	227°21'32,66"	
	227°21'35"		
P1-T1B	3"/5"	Data Diterima	
P1-T1C	3"/5"	Data Diterima	
P1-T1D	3"/5"	Data Diterima	
P1-T1E	3"/5"	Data Diterima	

Keterangan:

P1 : titik kontrol P1

T1A: simulasi titik tiang listrik tabung A

T1B: simulasi titik tiang listrik tabung B

T1C: simulasi titik tiang listrik tabung C

T1D: simulasi titik tiang listrik tabung D

T1E: simulasi titik tiang listrik tabung E

Setelah melakukan analisa kesalahan kolimasi, data sudut dan jarak terkoreksi dilakukan perhitungan koordinatnya. Adapaun nilai dari hasil perhitungan masing-masing koordinat titik simulasi pada tabung potong disajikan dalam tabel berikut ini.

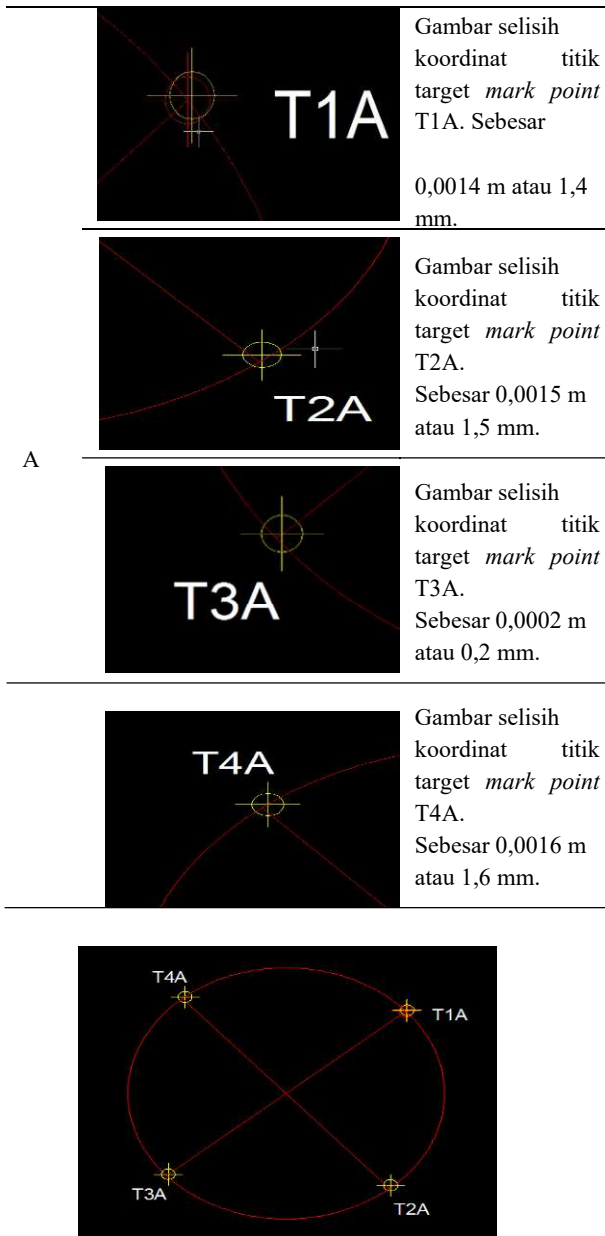
Tabel 2. Daftar Nilai Perhitungan Koordinat Titik Simulasi Tabung

Tabung	Titik Target	Koordinat Titik Target		Koordinat Titik Target Dengan	
		Reflectorless		Reflector	
A	T1A	-13,930	-12,828	-13,929	-12,826
	T2A	-13,941	-12,986	-13,941	-12,985
	T3A	-14,101	-12,975	-14,101	-12,975
	T4A	-14,089	-12,816	-14,089	-12,814
B	T1B	-13,785	-5,493	-13,783	-5,492
	T2B	-13,845	-5,641	-13,844	-5,640
	T3B	-13,993	-5,581	-13,991	-5,580
	T4B	-13,933	-5,433	-13,932	-5,430
C	T1C	-12,657	4,795	-12,655	4,794
	T2C	-12,805	4,736	-12,803	4,734
	T3C	-12,865	4,884	-12,863	4,883
	T4C	-12,716	4,943	-12,715	4,945
D	T1D	-12,958	13,324	-12,957	13,324
	T2D	-13,118	13,329	-13,118	13,327
	T3D	-13,113	13,488	-13,112	13,487
	T4D	-12,953	13,484	-12,953	13,483
E	T1E	-12,728	20,727	-12,726	20,725
	T2E	-12,884	20,762	-12,881	20,762
	T3E	-12,848	20,918	-12,847	20,916
	T4E	-12,693	20,883	-12,689	20,880

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat, bahwa terdapat selisih nilai koordinat yang dihasilkan oleh pengambilan data koordinat dari pengukuran titik target mark point menggunakan reflector dengan pengukuran reflectorless pada titik yang sama. Dengan berasumsi bahwa pengukuran titik mark point yang dilakukan menggunakan reflector adalah dianggap benar, maka peneliti melakukan perbandingan nilai dari tabel di atas untuk bisa melihat sejauh mana tingkat akurasi dan presisinya. Selisih koordinat tersebut dapat dilihat dari tabel-tabel berikut.

Tabel 3. Daftar selisih koordinat tabung

Tabung	Gambar	Keterangan
--------	--------	------------



Untuk tabung simulasi B samoai dengan E dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabung	Titik Tabung	Selisih Koordinat
B	T1B	2,2 mm
	T2B	1,6 mm
	T3B	2,4 mm
	T4B	3,1 mm
C	T1C	2,2 mm
	T2C	2,6 mm
	T3C	2,1 mm
	T4C	2,3 mm
D	T1D	1,0 mm
	T2D	1,6 mm
	T3D	3,8 mm
	T4D	1,8 mm
E	T1E	2,8 mm

T2E	2,9 mm
T3E	2,7 mm
T4E	4,6 mm

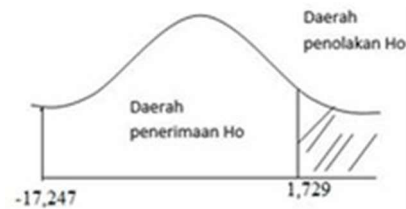
Dari tabel selisih koordinat masing-masing simulasi tabung di atas menunjukkan bahwa perbedaan koordinat antara koordinat titik target *mark point* reflectorless dengan koordinat titik target *mark point* reflektor atau reflektor sangat kecil, yaitu antara 1 mm s/d 4,6 mm.

c. Analisis Statistik Perbedaan Posisi Titik Tabung

Sesuai dengan tabel selisih daftar koordinat di atas terlihat, bahwa perbedaan posisi (koordinat) antara koordinat titik *mark point* reflektor dengan koordinat titik *mark point* reflectorless sangat kecil dan dapat diterima. Sedangkan untuk analisis statistik yang digunakan oleh peneliti dalam kasus ini adalah menggunakan uji One Sample T-Test.

Hipotesis yang ditentukan sebesar 6 mm berdasarkan dari ketelitian relatif poligon utama pada pengukuran titik dasar teknik orde 4 BPN adalah 1 : 6000. Jarak rata-rata pengukuran antar tiang listrik 40 meter. Ketelitian jarak dalam 40 meter = $1/6000 \times 4000 = 6,6$ mm.

Hipotesis nol (H_0) :Perbedaan posisi koordinat paling besar adalah 6 mm untuk masing-masing titik tabung simulasi. Hipotesis alternatif (H_a): Perbedaan posisi koordinat lebih dari 6 mm untuk masing-masing titik tabung simulasi.



Atau dapat ditulis singkat:

$H_0 : \mu_0 \leq 6$ mm.

$H_a : \mu_0 > 6$ mm.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 95%, $df = n-1 = 20-1 = 19$, maka untuk uji satu pihak, harga t tabel = 1,729. Untuk dapat membuat keputusan apakah H_0 diterima atau ditolak, maka kedudukan t hitung dan t tabel dapat disusun dalam gambar berikut.

Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa t hitung ternyata jatuh pada daerah penerimaan H_0 . Dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa

perbedaan posisi koordinat masing-masing tabung simulasi menggunakan metode sudut jarak paling besar 6 mm adalah benar.

2. Tahap Pengukuran Titik Mark Point Tiang Listrik

a. Pelaksanaan

Untuk tahap ini, peneliti menggunakan sampel tiang listrik yang memiliki dimensi sebagai berikut diameter tiang listrik : 31,20 cm, keliling tiang listrik: 98 cm. Peneliti menggunakan 2 buah tiang listrik saluran tegangan menengah dengan jarak antar tiang yaitu 39,75 m, dimana pada area tersebut terdapat titik kontrol/ikat serta beberapa bidang tanah yang merupakan sampel objek pengukuran dan pengikatan dengan menggunakan titik kontrol maupun dengan tugu tiang listrik. Adapun proses pengukuran koordinat titik mark point tiang listrik adalah seperti berikut ini: (1) menentukan dimensi tiang listrik yang telah dipilih, dengan cara melakukan pengukuran dengan pita ukur untuk mengetahui keliling tiang listrik tersebut, (2) setelah mengetahui keliling tiang listrik yang dimaksud, selanjutnya membagi rata ukuran keliling tersebut menjadi 4 bagian yang sama, (3) memberikan mark point atau tanda pada tiang listrik sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya. Posisi mark point ini sifatnya bebas, menyesuaikan posisi dari titik berdiri alat maupun posisi bidang tanah yang akan dilakukan pengikatan, (4) melakukan pengukuran terhadap mark point yang sudah dipasang dengan menggunakan metode zijslag dengan pembacaan sudut 3 seri rangkap (0°, 60°, 120°) dan pembacaan data ukuran jarak ±4 kali pada masing-masing titik. Pengukuran sudut dan jarak mark point tiang listrik ini, dilakukan minimal terhadap 2 titik, (5) melakukan analisa koordinat, dengan membandingkan 2 titik mark point tiang listrik yang diperoleh dari pengukuran zijslag dan dari koordinat grafis hasil penggambaran software autocad. Atau juga dapat dikoreksi dengan jarak diameter tiang yang telah diketahui.

Tabel 4. Daftar koordinat pengukuran tiang listrik

No	Titik Kontrol		Titik Target Tiang Listrik		Koordinat Grafis	
	X	Y	X	Y	X	Y
Titik	1	0,0000	0,0000			

kontrol	2	0,0000	30,691			
	1			4,6840	25,5780	4,6840 25,5780
Tiang	2					4,5662 25,7646
	3			4,7530	25,8833	4,7526 25,8823
Listrik 1	4					4,8706 25,6958
	1			-7,009	-12,437	
Listrik 2						

3. Tahap Pengikatan Bidang Tanah

a. Pelaksanaan

Bidang-bidang tanah yang telah diikatkan untuk sementara ini masih dengan menggunakan metode offset. Untuk kemudian, bidang-bidang tanah tersebut diikatkan pada titik ikat yang telah dilakukan pengukuran, yaitu titik kontrol dan juga mark point tiang listrik.

Setelah itu, bidang tanah yang telah diukur tersebut dilakukan penggambaran dan pemetaan posisi bidang tanah sesuai dengan titik ikatnya masing-masing sehingga akan terdapat dua buah gambar bidang tanah yang sama, yang digambar dan dipetakan berdasarkan pada dua titik ikat yang berbeda.

Untuk selanjutnya, peneliti melakukan analisa terhadap bidang-bidang tanah tersebut, terkait akan perbedaan posisi koordinat titik-titik bidang tanah dan luas bidang tanah dengan membandingkan dua data yang diperoleh.

Tabel 5. Daftar perbedaan posisi koordinat titik bidang tanah

No	Titik	Koordinat Pengikatan dengan Titik Kontrol		Koordinat Pengikatan dengan Tiang Listrik		Perbedaan Posisi (m)
		X	Y	X	Y	
1	2	3	4	5	6	7
1	IA	-1,0528	-14,2010	-1,0655	-14,2020	0,0137
2	IB	2,1365	10,4233	2,1381	10,4203	0,0034
3	IC	43,5172	-9,6674	43,5063	-9,6961	0,0306
4	ID	32,8553	-26,5885	32,8339	-26,6106	0,0307
5	IIA	2,1365	10,4233	2,1381	10,4203	0,0034
6	IIB	4,6669	25,2083	4,6822	25,2030	0,0161

7	IIC	47,5960	0,5170	47,5614	0,4721	0,0455
8	IID	42,0435	-12,4552	42,0240	-12,4950	0,0433
9	IIIA	4,6604	25,2027	4,6669	25,2034	0,0065
10	IIIB	6,2265	40,1207	6,2250	40,1222	0,0021
11	IIIC	44,9225	19,6010	44,9320	19,6233	0,0242
12	IIID	40,4895	5,2710	40,5067	5,2909	0,0263

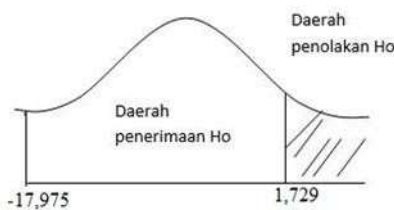
b. Analisis perbedaan posisi bidang tanah

Hipotesis yang digunakan adalah sebesar 10 cm, sesuai dengan PMNA/KaBPN nomor 3 tahun 1997 tentang toleransi perbedaan posisi bidang tanah.

$$H_0 : \mu_0 \leq 0,1 \text{ m.}$$

$$H_a : \mu_0 > 0,1 \text{ m.}$$

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 95%, $df = n-1 = 12-1 = 11$, maka untuk uji satu pihak, harga t tabel = 1,7959. Untuk dapat membuat keputusan apakah H_0 diterima atau ditolak, maka kedudukan t hitung dan t tabel dapat disusun dalam



gambar berikut.

Gambar 4. Kurva penerimaan uji One Sample T-Test

Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa t hitung ternyata jauh pada daerah penerimaan H_0 . Dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa perbedaan posisi koordinat masing-masing pojok batas bidang tanah dengan pengikatan menggunakan tugu tiang listrik paling

besar 10 cm adalah benar.

D. PUNUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis serta pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut bahwa tidak terdapat perbedaan posisi (koordinat) yang nyata antara pengikatan bidang tanah dengan menggunakan titik kontrol dan menggunakan mark point tiang listrik.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan, maka peneliti memberikan saran bahwa titik kontrol atau titik kontrol alternatif seperti pemanfaatan tugu tiang listrik ini perlu dikembangkan, karena dalam penelitian ini, peneliti masih meneliti pemanfaatannya hanya sebatas sebagai pengikatan dengan metode offset. Karena peneliti merasa bahwa titik ikat alternatif ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi, seperti pemanfaatannya dengan digunakan sebagai titik ikat virtual yang bisa dilakukan pengikatan bidang tanah dengan cara polar. Sehingga, pihak yang memanfaatkan tugu tersebut dalam kegiatan surveying dan mapping akan lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Slamet. 2011. Ilmu Ukur Tanah. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kountur, Ronny. 2006. Statistik Praktis. Jakarta : PPM.
- Sugiyono. 2002. Statistika Untuk Penelitian. Bandung : CV Alfabeta.
- Suharto, Eko 2007. Perlukah Dilakukan Pengukuran Ulang Pengukuran Bidang-Bidang Tanah Dengan Gambar Ukur Yang Melayang?, Jurnal Widya Bhumi STPN, Yogyakarta No.22 Tahun 8 Juli 2007 h.11-16.
- Syaifullah, Arief 2007. Dasar-Dasar Pengukuran Tanah. Yogyakarta: STPN Press.
- Wongsotjitro, Soetomo. 1980. Ilmu Ukur Tanah. Yogyakarta: Kanisius.
- Yunus, H.S. 2010. Metode Penelitian Wilayah Kontemporer. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.