

Analisa Ketepatan Data Pengukuran Dengan Alat Ukur *Theodolite T.0* Dan *GPS (Global Positioning System)*

Edito Dwiantoro¹

Abstrak

Each level of the earth's surface has a different height. Therefore, measurement of the situation and topography is important for the planning work and physical work. The important of measuring the topography and the situation as a contributing factor to the efficiency and effectiveness of a job. The high point of difference that will be obtained, determined by the axes in the plane shown in a vertical sign measuring. Current topography measurement issues are often the topics to be considered for the job of a plan. Elevation is one of the problems in drawing a plan of work stages. Difference in elevation affect the volume of a very physical job. The purpose of this study was to analyze the results of measurements of topography which will look different in height, so the difference in elevation between the measuring instrument gauges Gps (Global Positioning System) and Theodolite can be optimized, making it useful for planning and as a reference to a physical.

This study uses a Gps (Global Positioning System) measuring devices and measuring instruments Theodolite by performing measurements of 10 (ten) each STA with its distance 50 (fifty) until 100 (one hundred) meter. STA making does not use permanent markers, but by using red paint for the sign of the measurements made with Gps (Global Positioning System) measuring device are not lost. This facilitates the measurement by using a tool measure Theodolite because the measuring instrument has a point to point STA centering these points. The data taken in each STA is the data spacing (d) optimal, elevation, coordinates and coordinates. After the data is obtained, then compared with the analytical calculation of the prevailing topography.

Results of research conducted comparison elevation using Gps measuring devices and measuring instruments Theodolite we can conclude that for accurate elevations obtained from the Gps measuring devices can not be used from the planning work and physical work for every point elevation STA produced (-) minus 1 meter (do not have this level of accuracy of the data), it does not correspond to the actual situation on the ground. As with the Theodolite measuring devices (T.0) which as a good level of concordance data and also have a good correction. But for the distance and direction that share a common coordinate measuring device Theodolite (T.0)

Keywords : Elevation Measuring Devices Theodolite (T.0) and measuring Gps (Global Positioning System)

Pendahuluan

Bentuk permukaan bumi sangat tidak teratur seperti bentuk permukaan ketinggian yang tidak sama atau mempunyai selisih tinggi. Selisih tinggi dari ke dua titik ini dapat diketahui, bentuk permukaan bumi yang tidak merata disetiap daerah, merupakan suatu permasalahan untuk melakukan suatu pembangunan dan perencanaan.

Tinggi merupakan perbedaan vertikal atau jarak tegak dari suatu titik - titik bidang referensi yang telah ditentukan ketinggian terhadap bidang rujukan. Bidang ketinggiannya bias berupa ketinggian air laut rata - rata atau disebut juga *mean sea level (MSL)*, perbedaan tinggi titik yang akan didapat, ditentukan pada garis sumbu pesawat yang ditunjukkan rambu ukur yang vertikal. Oleh karena itu pengukuran *topografi* dan situasi sangat *efisiensi* dan *efektif* untuk mencari perbedaan elevasi untuk ketepatan data dalam suatu pekerjaan alat *theodolite* dan *gps*.

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan berdasarkan penjelasan dari latar belakang masalah, terlihat bahwa pengukuran *topografi* dan situasi inilah yang sangatlah penting atau tepat sehingga suatu perencanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan benar sesuai keadaan dilapangan.

Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *topografi* untuk menentukan beda tinggi dan menentukan elevasi.

Survei pendahuluan ini adalah peninjauan lokasi secara langsung ke lokasi, bertujuan untuk :

1. Mengetahui keadaan lokasi atau kontur tanah yang akan di ukur
2. Mengetahui tempat dimana alat ukur akan di tempatkan/stai atau menentukan titik T0 pada saat penelitian.
- 3.

¹Dosen Fak. Teknik Jur. T.Sipil UNHAZ Bengkulu

Instrument yang dimaksud dalam penelitian ini adalah alat tes yang digunakan untuk alat ukur tanah penyipat data untuk pengukuran *topografi*.

Alat yang di pakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Alat Yang Digunakan Dilapangan			
No	Alat	No	Alat
1	Alat ukur <i>theodolite</i>	9	Meteran (100 m)
2	Alat ukur <i>gps</i>	10	Rambu ukur
3	Kaki penyangga alat (<i>statif</i>)	11	Papan tulis kecil/ Buku
4	Unting - unting	12	Format data ukur
5	Tuas	13	Pena
6	Cat	14	Kompas
7	Kamera	15	Payung/Topi
8	Bak Ukur	16	

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam proses penelitian pengukuran *topografi*. Data yang diambil akan dikumpulkan sehingga menjadi data yang *otentik* dan akurat. Pengumpulan data yang diambil adalah data kondisi *topografi* dan situasi yang diperoleh di lapangan.

Analisa Data Dan Pembahasan

1. Alat Ukur *Theodolite*

A. Jalan Soekarno Hatta

Penelitian menggunakan *theodolite* dilakukan di dua lokasi yang berbeda dan pada dua lokasi tersebut mendapatkan hasil yang berbeda - beda. Berikut ini adalah hasil penelitian yang didapatkan.

Tabel 5.1. Data penelitian lapangan dijalan Soekarno Hatta

TITIK		TINGGI ALAT/PTK	AZIMUT				VERTIKAL				BACAAN BENANG					BEDA TINGGI ΔH	TINGGI DARI AWAL	KETERANGAN
DARI	KE		°	'	"	Decimal	°	'	"	Decimal	BA	BT	BB	OPTIS	DATAR			
0+000																	150,000	
	0+046	140	240	42	0	240,700	88	71	0	89,183		1410		83	82,983	-0,087	149,913	
	0+146	139	240	42	0	240,700	89	31	0	89,517		1706		151,2	151,189	-0,292	149,708	Tepi Jalan
0+146	0+246	140	240	43	0	240,717	88	79	0	89,317		1625		128	127,982	0,041	149,750	Tepi Jalan
0+246	0+300	137	240	43	0	240,717	88	87	0	89,450		1405		120	119,989	-0,116	149,634	Tepi Jalan
0+300	0+400	140	240	43	0	240,717	88	69	0	89,150		1405		83,6	83,582	-0,025	149,609	Tepi Jalan
0+400	0+500	129	240	43	0	240,717	88	78	0	89,300		1405		105	104,984	0,007	149,615	Tepi Jalan
0+500	0+600	140	280	40	0	280,667	88	77	0	89,283		1405		94,9	94,885	-0,078	149,537	Tepi Jalan
0+600	0+700	133	240	43	0	240,717	88	83	0	89,383		1405		118,8	118,786	0,007	149,544	Tepi Jalan
0+700	0+800	138	265	45	0	265,750	88	81	0	89,350		1404		119	118,985	0,084	149,628	Tepi Jalan
0+800	0+900	131	265	45	0	265,750	88	76	0	89,267		1420		100	99,984	-0,009	149,619	Tepi Jalan
0+900	0+930	141	265	45	0	265,750	88	69	0	89,150		1420		86	85,981	-0,003	149,615	Tepi Jalan

Tabel 5.2 Data penelitian lapangan dijalan Soekarno Hatta

Jarak D (m)	D.Sin.alf a (m)	D.Cos.alf a (m)	KOORDINAT			Patok	Keterangan
			X	Y	Z		
			34751.30 0	102155.60 0	150.00 0	0	
82.983	-72.367	-40.610	34678.93 3	102114.99 0	149.91 3	0+046	
151.18 9	-131.847	-73.989	34619.45 3	102081.61 1	149.70 8	0+146	Tepi Jalan
127.98 2	-111.627	-62.600	34507.82 5	102019.01 1	149.75 0	0+246	Tepi Jalan
119.98 9	-104.656	-58.690	34403.17 0	101960.32 1	149.63 4	0+300	Tepi Jalan
83.582	-72.901	-40.882	34330.26 9	101919.43 9	149.60 9	0+400	Tepi Jalan
104.98 4	-91.569	-51.351	34238.70 0	101868.08 8	149.61 5	0+500	Tepi Jalan
94.885	-93.246	17.563	34145.45 5	101885.65 1	149.53 7	0+600	Tepi Jalan
118.78 6	-103.607	-58.102	34041.84 8	101827.54 9	149.54 4	0+700	Tepi Jalan
118.98 5	-118.657	-8.818	33923.19 0	101818.73 1	149.62 8	0+800	Tepi Jalan
99.984	-99.709	-7.410	33823.48 2	101811.32 2	149.61 9	0+900	Tepi Jalan
85.981	-85.745	-6.372	33737.73 7	101804.95 0	149.61 5	0+930	Tepi Jalan

B. Jalan Ratu Agung

Tabel 5.3. Data penelitian lapangan di jalan Ratu Agung

TITIK		TINGGI ALA T/PT K	AZIMUT			VERTIKAL			BACAAN BENANG					BEDA TINGGI ΔH	TINGGI DARI AWAL	KETERANGAN		
DARI	KE		o	'	"	Decimal	o	'	"	Decimal	B A	BT	B B				OPT IS	DATA R
0+000																115.000		
0+100	0+100	140	140	28	0	140.467	88	15	0	88.250		1980		56	55.948	-0.131	114.869	Tepi Jalan
	0+200	140	140	28	0	140.467	88	81	0	89.350		1550		90	89.988	-0.389	114.480	
	0+273	140	140	28	0	140.467	88	99	0	89.650		1240		111.9	111.896	-0.416	114.453	
0+365	0+365	140	115	20	0	115.333	88	99	0	89.650		1405		101.1	101.096	-0.647	114.222	Tepi Jalan
	0+425	140	115	20	0	115.333	88	88	0	89.467		1122		121.6	121.589	0.150	114.372	Tepi Jalan
0+425	0+483	140	115	20	0	115.333	88	94	0	89.567		1060		125.9	125.893	0.032	114.404	
	0+547	140	90	15	0	90.250	88	92	0	89.533		1040		128.1	128.092	0.143	114.515	Tepi Jalan
0+547	0+594	140	90	15	0	90.250	88	77	0	89.283		1340		106.1	106.083	0.127	114.642	
	0+624	140	90	15	0	90.250	88	73	0	89.217		1390		102	101.981	0.144	114.659	Tepi Jalan
0+624	0+658	140	90	15	0	90.250	87	55	0	87.917		2050		54	53.929	0.052	114.711	
	0+726	140	120	15	0	120.250	88	99	0	89.650		889		137.8	137.795	0.093	114.752	Tepi Jalan
0+726	0+790	125	130	25	0	130.417	88	65	0	89.083		1390		80	79.980	0.015	114.767	
	0+857	126	130	25	0	130.417	88	77	0	89.283		1183		96.6	96.585	0.151	114.903	Tepi Jalan

Tabel 5.4. Datal penelitian lapangan dijalan Ratu Agung

Jarak D (m)	D.Sin.alfa (m)	D.Cos.alfa (m)	KOORDINAT			Patok	Keterangan
			X	Y	Z		
			34758.600	1021527.300	115.000	0	
55.948	35.612	-43.150	34794.212	1021484.150	114.869	0+100	Tepi Jalan
89.988	57.280	-69.404	34851.492	1021414.746	114.480	0+200	
111.896	71.225	-86.300	34865.437	1021397.850	114.453	0+273	
101.096	91.374	-43.257	34885.586	1021440.893	114.222	0+365	Tepi Jalan
121.589	109.897	-52.026	34995.483	1021388.866	114.372	0+425	Tepi Jalan
125.893	113.786	-53.867	35109.269	1021334.999	114.404	0+483	
128.092	128.090	-0.559	35123.573	1021388.308	114.515	0+547	Tepi Jalan
106.083	106.082	-0.463	35229.656	1021387.845	114.642	0+594	
101.981	101.980	-0.445	35225.553	1021387.863	114.659	0+624	Tepi Jalan
53.929	53.928	-0.235	35279.481	1021387.627	114.711	0+658	
137.795	119.032	-69.417	35344.585	1021318.445	114.752	0+726	Tepi Jalan
79.980	60.892	-51.854	35405.478	1021266.591	114.767	0+790	
96.585	73.535	-62.620	35418.120	1021255.825	114.903	0+857	Tepi Jalan

Berdasarkan data hasil dilapangan diatas alat *theodolite* di ketahui bahwa setiap stasiun yang berbeda mempunyai jarak $\pm 50 - 100$ m antara alat *theodolit* dengan bak ukur, setelah mendapatkan hasil analisa data terdapatkan dua titik yang berbeda seperti beda tinggi bernilai Minus (-) artinya daerah pengukuran semakin menurun dari alat ukur *theodolite* dengan tinggi alat 1,40 meter didepan bak ukur.

2. ALAT UKUR GPS (*Global Positioning System*)

Penelitian menggunakan *Gps* (*Global Positioning System*) dilakukan di dua lokasi yang berbeda dan mendapatkan hasil yang berbeda - beda. Berikut ini adalah hasil penelitian yang didapat:

A. Jalan Soekarno Hatta

Tabel 5.5. Data penelitian lapangan di jalan Soekarno Hatta

TITIK		TINGGI ALAT/PTK	KOORDINAT								Keterangan	
DARI	KE		Y				X					Z
			°	'	"	Decimal	°	'	"	Decimal		
0+000											150.000	
	0+046	140	3	48	8.8	3.802	102	15	51.7	102.264	149.913	
	0+146	139	3	48	10.1	3.803	102	15	52.4	102.265	149.700	Tepi Jalan
0+146	0+246	140	3	48	12.7	3.804	102	15	54.1	102.265	149.700	Tepi Jalan
0+246	0+300	137	3	48	13.8	3.804	102	15	55.2	102.265	149.600	Tepi Jalan
0+300	0+400	140	3	48	15.7	3.804	102	15	57.7	102.266	149.600	Tepi Jalan
0+400	0+500	129	3	48	18.5	3.805	102	15	59.5	102.267	149.600	Tepi Jalan
0+500	0+600	140	3	48	21.2	3.806	102	16	1.3	102.267	149.500	Tepi Jalan
0+600	0+700	133	3	48	23.7	3.807	102	16	2.1	102.267	149.500	Tepi Jalan
0+700	0+800	138	3	48	24.7	3.807	102	16	2.5	102.267	149.600	Tepi Jalan
0+800	0+900	131	3	48	25.9	3.807	102	16	2.7	102.267	149.600	Tepi Jalan
0+900	0+930	141	3	48	27.1	3.808	102	16	3.1	102.268	149.600	Tepi Jalan

B. Jalan Ratu Agung

Tabel 5.6. Data penelitian lapangan di jalan Ratu Agung

TITIK		TINGGI ALAT/PTK	KOORDINAT								Keterangan	
DARI	KE		Y				X					Z
			°	'	"	Decimal	°	'	"	Decimal		
0+000											115.000	
	0+100	140	3	48	28.3	3.808	102	16	3.1	102.268	114.800	Tepi Jalan
0+100	0+200	140	3	48	29.4	3.808	102	16	2.8	102.267	114.400	
	0+273	140	3	48	29.9	3.808	102	16	2.9	102.267	114.400	
	0+365	140	3	48	31	3.809	102	16	3.5	102.268	114.200	Tepi Jalan
0+365	0+425	140	3	48	33.8	3.809	102	16	5	102.268	114.300	Tepi Jalan
0+425	0+483	140	3	48	36.6	3.810	102	16	6.8	102.269	114.400	
	0+547	140	3	48	38.5	3.811	102	16	8.3	102.269	114.500	Tepi Jalan
0+547	0+594	140	3	48	39.7	3.811	102	16	9.7	102.269	114.600	
	0+624	140	3	48	41.1	3.811	102	16	11.2	102.270	114.600	Tepi Jalan
0+624	0+658	140	3	48	42.7	3.812	102	16	13.1	102.270	114.700	
	0+726	140	3	48	43.3	3.812	102	16	15.8	102.271	114.700	Tepi Jalan
0+726	0+790	125	3	48	43.9	3.812	102	16	17.2	102.271	114.700	
	0+857	126	3	48	44.2	3.812	102	16	18.5	102.272	114.900	Tepi Jalan

Berdasarkan data hasil penelitian diatas alat *Gp* terdapat relief - relief atau bentuk permukaan di ketahui bahwa setiap stasiun yang berbeda memiliki data koordinat yang berbeda dengan Data yang telah di peroleh dengan *interval* pengambilan data $\pm 50 - 100$ m, dalam menggunakan alat ukur *Gps* kemudian dibuat penelitian dilapangan menggunakan *Gps* ini kontur agar diketahui reliefnya dan lintasan yang terdapat titik - titik ketinggian yang berbeda dilalui selama pengukuran. beda, bahkan ada yang sama yang menandakan

5.3. Selisih Elevasi Hasil Pengukuran Dilapangan

Tabel 5.7 Pengukuran di jln. Soekarno Hatta

TITIK		KOORDINAT																		SELISIH ELEVASI KEDUA ALAT		
		TEODOLITE T.0										GLOBAL POSISIONING SYSTEM										
		AZIMUT				VERTIKAL				BEDA TINGGI ΔH	ELEVASI	Y				X					ELEVASI	
DARI	KE	°	'	″	Decimal	°	'	″	Decimal			°	'	″	Decimal	°	'	″	Decimal			
0+000												150,000									150,000	
	0+046	240	42	0	240,700	88	71	0	89,183	-0,087	149,913	3	48	9	3,802	102	15	51,7	102,264	149,900	0,013	
	0+146	240	42	0	240,700	89	31	0	89,517	-0,292	149,708	3	48	10	3,803	102	15	52,4	102,265	149,700	0,008	
0+146	0+246	240	43	0	240,717	88	79	0	89,317	0,041	149,750	3	48	13	3,804	102	15	54,1	102,265	149,700	0,050	
0+246	0+300	240	43	0	240,717	88	87	0	89,450	-0,116	149,634	3	48	14	3,804	102	15	55,2	102,265	149,600	0,034	
0+300	0+400	240	43	0	240,717	88	69	0	89,150	-0,025	149,609	3	48	16	3,804	102	15	57,7	102,266	149,600	0,009	
0+400	0+500	240	43	0	240,717	88	78	0	89,300	0,007	149,615	3	48	19	3,805	102	15	59,5	102,267	149,600	0,015	
0+500	0+600	280	40	0	280,667	88	77	0	89,283	-0,078	149,537	3	48	21	3,806	102	16	1,3	102,267	149,500	0,037	
0+600	0+700	240	43	0	240,717	88	83	0	89,383	0,007	149,544	3	48	24	3,807	102	16	2,1	102,267	149,500	0,044	
0+700	0+800	265	45	0	265,750	88	81	0	89,350	0,084	149,628	3	48	25	3,807	102	16	2,5	102,267	149,600	0,028	
0+800	0+900	265	45	0	265,750	88	76	0	89,267	-0,009	149,619	3	48	26	3,807	102	16	2,7	102,267	149,600	0,019	
0+900	0+930	265	45	0	265,750	88	69	0	89,150	-0,003	149,615	3	48	27	3,808	102	16	3,1	102,268	149,600	0,015	

Kesimpulan

1. Pada setiap STA, elevasi Alat ukur *Gps*, *Theodolite* mempunyai perbedaan seperti beda tinggi (sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan) dan elevasi titik ke titik pada alat ukur *Gps* turun 0,003 - 0,088 penelitian di jln Soekarno Hatta dan 0,003 - 0,080 penelitian di jln Ratu Agung.
2. Alat ukur *Gps* dan *Theodolite* jarak titik ke titik STA, akurasiya tepat dan meteran ditarik manual.
3. Alat ukur *Gps* dan *Theodolite* titik kordinat disetiap titik STA mempunyai kesamaan.
4. Untuk mendapatkan hasil yang benar, tepat maka hasil pengukuran sudut jurusan, jarak dan beda tinggi titik, titik ke titik STA harus mendapatkan koreksi dengan ketentuan tidak melebihi batas toleransi, jarak titik ke titik STA min 50 m dan jarak max 100.
5. Pada saat penelitian tinggi alat dan jarak titik ke titik STA alat ukur *theodolit* dan *Gps* antara titik ke titik sama.
6. Setiap elevasi titik ke titik turun 0,024 pada penelitian di jln Soekarno Hatta dan 0,027 pada penelitian di jln Ratu Agung menggunakan alat ukur *Gps*.
7. Data hasil penelitian dilapangan yang akurat pada pengukuran *topografi* dapat langsung digambarkan dengan cara manual dengan menggunakan kertas A0 atau *autocad*. penggambaran ini menggunakan skala tertentu menggunakan skala horizontal dan vertikal.

DAFTAR PUSTAKA

<http://PDF / Metode Pengukuran Topografi dan Situasi.htm>. Pada Tanggal 20/02/2015. 15:00

<http://PDF / Cara Pengukuran.htm>. Pada Tanggal 20/02/2015. 15:00

<http://www.crayonpedia.org/mw/Pengukuran Titik - Titik Detail Metode Tachymetri>.

Darsono, S. S. 1987. *Pengukuran Topografi Dan Teknik Pemetaan*, PT. Pradnya Pramitha. Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.

Noto soegomdo, Hendrianto, 2004. *Pedoman Pengukuran Topografi Untuk Pekerjaan Jalan Dan Jembatan*, Kimpraswil Jakarta

Nurjati, 2004. *Konsep Dan Tinggi Pada Alat Ukur Theodolite*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Purwoharjo, 1986. *Pengukuran Tinggi Dan Titik Detail Situasi Kontur*, Jurusan Teknik Sipil Geodesi, ITB Bandung.

Purwoharjo, 2000. *Ilmu Ukur Tanah seri A- Pengukuran Horizontal*, Jurusan Teknik Sipil Geodesi, ITB Bandung.

Prahasta, Eddy. 2009. *Sistem Informasi Geografis*, Informatika Bandung.

Soedomo, 2003. *Interpolasi Kontur*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Walujatun, Djoko. 1987. *Dasar - Dasar Pengukuran Tanah - Edisi Ketujuh*, Jurusan Teknik Sipil, PT. Erlangga, Jakarta. m Direktorat Agraria.

Yuwono, 2001. *Peta Topografi*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.