

**PENGUKURAN DAN PEMETAAN PERUMAHAN PEGAWAI
POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA DI KAWASAN BUKIT
PINANG BAHARI SAMARINDA**

***MEASUREMENT AND SURVEYING AT THE RESIDENCE
EMPLOYEE OF STATE POLYTECHNIC OF SAMARINDA AT BUKIT
PINANG BAHARI SAMARINDA***

Budi Krisdianto

Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
budikrisdianto@gmail.com

Rafian Tistro

Staff Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
Rafian.polnes@gmail.com

Ashadi Putrawirawan

Staff Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
Ashadi.asri@yahoo.co.id

INTISARI

Surveying atau ilmu ukur tanah merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang sebagian kecil dari bentuk permukaan bumi dengan melakukan pengukuran untuk mendapatkan hasil berupa suatu peta. Survey adalah suatu ilmu untuk menentukan posisi suatu titik di permukaan bumi. Metode yang digunakan pada pengukuran ini menggunakan metode poligon tertutup, dimana titik sudut yang pertama sama dengan titik sudut yang terakhir (kembali ke titik awal). Poligon tertutup terutama sekali digunakan untuk kerangka peta, penentuan batas, penentuan luas daerah, dan lain-lain. Alat yang digunakan pada pengukuran ini menggunakan alat *theodolite* semi digital dimana menggunakan beberapa rumus untuk mencari nilai absis, ordinat, dan elevasi yang digunakan untuk penggambaran peta topografi dan mencari luas area yang diukur. Dari pengukuran ini didapat luas lahan perumahan pegawai Politeknik Negeri Samarinda di kawasan bukit pinang bahari yaitu 71.640,756 m² atau 7,16 Ha.

Kata kunci: Theodolite, poligon, topografi

ABSTRACT

Surveying is a science that studies about a small part of the earth's surface by taking measurements to obtain results in the form of a map. Survey is a science to determine the position of a point on the surface of the earth. The method used in this measurement uses the closed polygon method, where the first point is equal to the last point (back to the starting point). Closed polygons are primarily used for map frames, boundary determination, area determination, etc. The tools used in this measurement use semi-digital theodolite devices which use several formulas to find the abscissa, ordinate, and elevation used for topography and area measured. This measurement result is the area of employees of State Polytechnic of Samarinda in pinang bahari is 71.640,756 m² or 7,16 Ha.

Keyword: Theodolite, Polygon, Topography

PENDAHULUAN

Survey merupakan sebuah kegiatan pengumpulan data yang berhubungan dengan perekaman bentuk permukaan bumi dan umumnya di gambarkan dalam bentuk bidang datar (peta) atau model digital. Sedangkan pengukuran merupakan cara atau metode yang berhubungan dengan kelangsungan survey, pengukuran – pengukuran dibagi dalam pengukuran yang mendatar untuk mendapatkan hubungan mendatar titik – titik yang diukur di atas permukaan bumi dan pengukuran – pengukuran tegak guna mendapat tegak antar titik – titik yang diukur.

Untuk mengetahui luas dan situasi lahan perumahan pegawai Politeknik Negeri Samarinda di kawasan bukit pinang bahari perlunya dilakukan pengukuran topografi guna mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan pengukuran dan pemetaan.

LANDASAN TEORI

Surveying

Surveying atau ilmu ukur tanah merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang sebagian kecil dari bentuk permukaan bumi dengan melakukan pengukuran untuk mendapatkan hasil berupa suatu peta. Survey adalah suatu ilmu untuk menentukan posisi suatu titik di permukaan bumi. Ilmu ukur tanah dianggap sebagai disiplin ilmu, teknik dan seni yang meliputi semua metode untuk pengumpulan dan pemrosesan informasi tentang permukaan bumi dan lingkungan fisik bumi yang menganggap bumi sebagai bidang datar, sehingga dapat ditentukan posisi titik-titik di permukaan bumi, dari titik yang telah didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk peta.

Metode pengukuran

Pemetaan situasi dan detail adalah pemetaan suatu daerah atau wilayah ukur yang mencakup penyajian dalam dimensi horisontal dalam suatu gambar peta. Untuk penyajian gambar peta situasi tersebut perlu dilakukan pengukuran sebagai berikut :

1. Pengukuran kerangka dasar horisontal (sudut dan jarak)
2. Pengukuran kerangka dasar vertikal (beda tinggi)

3. Pengukuran titik detail (arah, beda tinggi, dan jarak terhadap titik detail yang dipilih sesuai dengan permintaan skala)

Dalam pemetaan medan pengukuran sangat berpengaruh dan ditentukan oleh kerangka serta jenis pengukuran. Bentuk kerangka yang di desain tidak harus sebuah poligon, namun dapat saja kombinasi dari kerangka yang sama.

Pengukuran kerangka horisontal

Peta terdiri dari hubungan titik titik yang diukur di atas bumi, data - data pengukuran yang didapat harus mempunyai referensi atau acuan dari titik - titik yang mempunyai nilai koordinat atau Kerangka Dasar Horizontal.

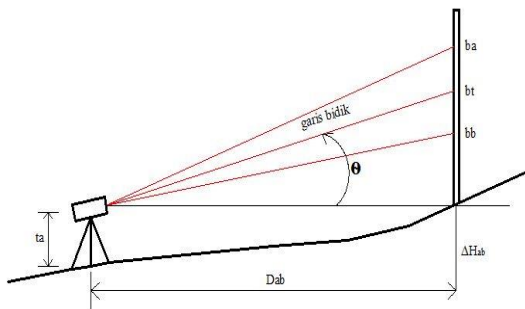
Terdapat beberapa metode Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal yang sering di pakai di berbagai kepentingan yaitu:

1. Metode Poligon atau *Traves*, digunakan apabila titik titik yang akan di cari koordinatnya membentuk segi banyak (poligon), metode ini sering sekali di pakai untuk menentukan kerangka dasar horisontal, karena cara ini dapat menyesuaikan diri dengan keadaan daerah/lapangan dengan mudah. Poligon / *traves* dilaksanakan untuk memperoleh koordinat planimetris (X,Y).
2. Metode pengukuran pengikatan ke muka, pengikatan kemuka adalah suatu metode pengukuran data dari dua buah titik yang diketahui koordinatnya untuk memperoleh harga (koordinat) titik lain di lapangan, tempat berdiri target (rambu ukur, benang, unting-unting). Garis Absis adalah Garis di antara dua titik yang di ketahui koordinatnya, sudut dalam yang di bentuk absis dan target di namakan sudut beta dan alfa, dalam metode ini hanya dilakukan pengukuran sudut dan membentuk segitiga.
3. Metode pengukuran pengikatan ke belakang, merupakan salah satu metode dalam pengukuran kerangka dasar horisontal untuk menentukan koordinat titik-titik yang diukur dengan cara mengikat ke belakang pada titik titik yang sudah diketahui koordinatnya dan yang diukur adalah sudut-sudut yang berada di titik yang akan ditentuka koordinatnya. Pada pengikatan

kebelakang ada dua metode hitungan yaitu dengan cara *Collins* dan *Cassini*.

Pengukuran kerangka dasar vertikal

Kerangka dasar vertikal merupakan teknik dan cara pengukuran beberapa titik-titik yang telah diketahui atau ditentukan posisi vertikalnya berupa ketinggian (elevasi) yang mengacu terhadap bidang rujukan ketinggian tertentu. Gambar 1 menunjukkan pengukuran kerangka vertikal yaitu pengukuran beda tinggi.



Gambar 1. Pengukuran beda tinggi

Bidang ketinggian rujukan ini biasanya berupa ketinggian muka air laut rata-rata (*mean sea level – MSL*) atau ditentukan lokal.

Pengukuran titik detail

Untuk keperluan pengukuran dan pemetaan selain pengukuran kerangka dasar vertikal yang menghasilkan elevasi (tinggi) titik-titik ikat dan pengukuran kerangka dasar horizontal yang menghasilkan koordinat titik-titik ikat juga perlu dilakukan pengukuran titik-titik detail (situasi). Penggambaran situasi suatu daerah memerlukan pengukuran titik detail untuk menghasilkan titik yang tersebar di permukaan bumi. Dalam pengukuran titik detail prinsipnya adalah menentukan koordinat dan tinggi titik detail dari titik ikat.

Metode yang digunakan dalam pengukuran titik detail adalah metode offset dan metode tachymetri. Namun metode yang sering digunakan adalah metode Tachymetri karena relatif cepat dan mudah. Data yang diperoleh dari lapangan adalah data jarak, sudut horizontal, sudut vertikal (zenith atau inklinasi), tinggi alat dan tinggi target. Untuk alat ukur yang menggunakan Elektronik Total Station bisa menghasilkan

data koordinat 3 dimensi (X, Y dan Z), dengan cara memasukan data titik ikat yang sudah diperoleh dari pengukuran kerangka dasar horizontal dan kerangka dasar vertikal.

Sistem Koordinat

Koordinat adalah suatu titik hasil dari perpotongan antara garis lintang dan garis bujur yang menunjukkan suatu objek baik itu orang, lokasi atau gedung dalam sebuah lokasi di lapangan atau bumi dengan di peta. Fungsi dari koordinat pada peta adalah menentukan letak atau keberadaan sebuah benda. Contohnya untuk menentukan posisi kapal. Setelah diketahui koordinatnya, posisi pada peta bisa segera disebutkan.

Pengukuran Jarak Datar

Jarak merupakan besaran panjang antar dua titik. Pengukuran jarak adalah basis seluruh pengukuran tanah. Dimensi dalam pengukuran jarak, satuan yang umum sering digunakan antara lain: Km, Hm, Dam, M, Dm, Cm, Mm.

$$D_{ab} = M \times S \times \sin^2 \theta \tag{1}$$

Di mana:

- D_{ab} = Jarak datar A ke B
- M = Konstanta alat, umumnya dengan nilai M adalah 100
- S = Selisih antara $ba - bb$
- ba = Bacaan Benang Atas
- bt = Bacaan Benang Tengah
- bb = Bacaan Benang Bawah
- θ = Sudut Vertikal

Pengukuran Beda Tinggi

Pada setiap pengukuran suatu titik detail, perhitungan jarak dan beda tinggi disesuaikan dengan alat yang digunakan, untuk theodolite digunakan rumus-rumus sebagai berikut:

$$\Delta h = I + V - h \tag{2}$$

Di mana :

- I = Tinggi Alat
- $bt(h)$ = Bacaan Benang Tengah
- Δh_{ab} = Beda Tinggi antara titik A dan B
- $V = \frac{D_{ab}}{\tan \theta}$

Sudut azimuth

Sudut azimuth atau juga sering disebut sudut jurusan merupakan sudut yang dibentuk oleh dua garis lurus, garis pertama menuju utara peta/grid atau utara kompas dan garis ke dua menuju suatu titik sasaran yang dihitung searah jarum jam. Sudut azimuth merupakan sudut yang dibentuk dari pengamat menuju objek dengan arah utara sebagai acuannya. Cara menghitung sudut Azimuth yaitu garis yang dijadikan acuan dari kedua garis tersebut adalah garis yang menuju utara peta atau utara kompas. Jika garis acuannya adalah utara peta, maka sudut tersebut dinamakan sudut peta dan jika garis acuannya adalah utara yang ditunjukkan oleh jarum kompas maka sudut tersebut dinamakan sudut kompas.

Sudut peta diperoleh dari isi muka peta topografi dengan menggunakan alat bantu protractor/busur derajat sebagai alat hitungnya, sedangkan sudut kompas diperoleh di lapangan menggunakan alat kompas dengan membidikkan kompas ke sebuah sasaran, hasil bidikan tersebut yang dinamakan sudut kompas. Sudut peta dapat dikonversi ke sudut kompas dan begitu juga sebaliknya.

Koordinat UTM

Koordinat merupakan posisi geografis suatu objek dipermukaan bumi. Dalam disiplin ilmu geodesi, terdapat banyak sistem koordinat yang digunakan untuk memproyeksikan titik penting lainnya. Beberapa diantaranya adalah Universal Transfers Mercator (UTM), polihedris, maupun sistem koordinat lokal.

Stake Out Vertikal

Elevasi adalah suatu ketinggian yang seragam yang tingginya dihitung dari suatu bidang datum tertentu (bidang khayal) atau

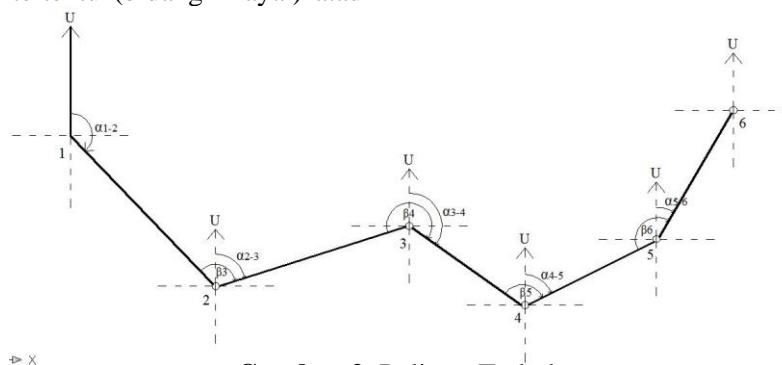
dari permukaan air laut. Ketinggian diukur dengan menggunakan pusat bumi sebagai acuan. Elevasi pengukuran yang akurat sangat penting untuk memastikan penyelesaian suatu proyek atau pekerjaan dengan tepat.

Poligon

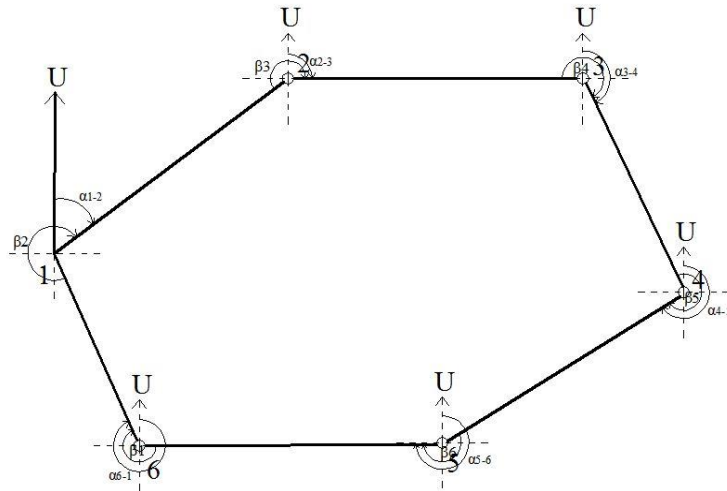
Kerangka Kontrol Horizontal (KKH) merupakan kerangka dasar pemetaan yang memperlihatkan posisi horizontal (X,Y) antara satu titik relatif terhadap titik yang lain di permukaan bumi pada bidang datar. Untuk mendapatkan posisi horizontal dari KKH dapat digunakan banyak metode, salah satu metode penentuan posisi horizontal yang sering digunakan adalah metode poligon. Metode poligon digunakan untuk penentuan posisi horizontal banyak titik dimana titik yang satu dan lainnya dihubungkan dengan jarak dan sudut sehingga membentuk suatu rangkaian sudut titik-titik (polygon).

Pada penentuan posisi horizontal dengan metode ini, posisi titik yang belum diketahui koordinatnya ditentukan dari titik yang sudah diketahui koordinatnya dengan mengukur semua jarak dan sudut dalam poligon. Poligon dapat dibedakan berdasarkan dari bentuk dan titik ikatnya berdasarkan uraian sebagai berikut :

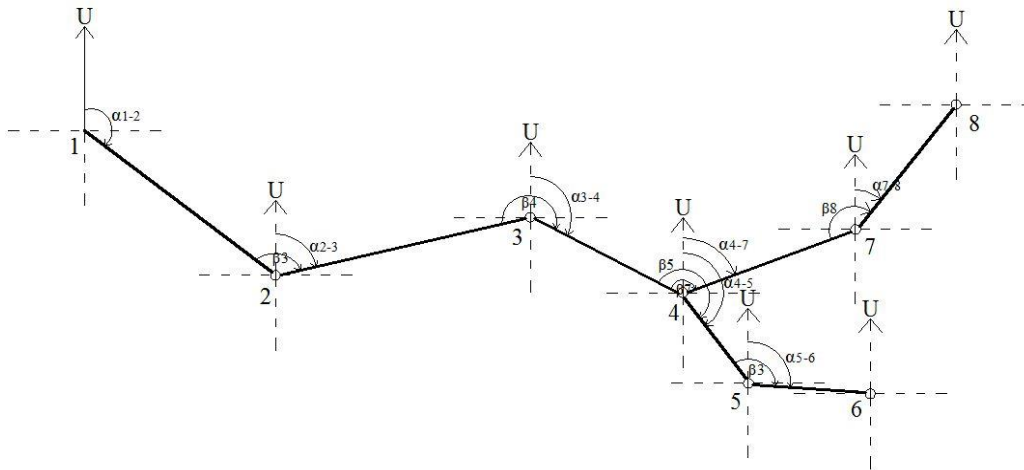
1. Poligon Menurut Bentuknya
Berdasarkan bentuknya poligon dapat dibagi menjadi empat macam, yaitu poligon terbuka, poligon tertutup, poligon bercabang, dan poligon kombinasi yang ditunjukkan pada Gambar 2, 3, 4 dan 5.



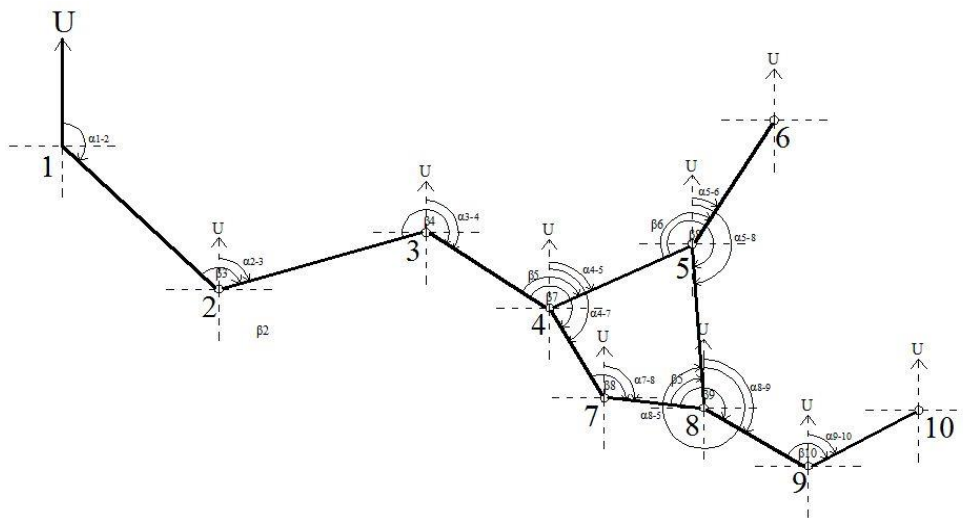
Gambar 2. Poligon Terbuka



Gambar 3. Poligon Tertutup



Gambar 4. Poligon Bercabang



Gambar 5. Poligon Kombinasi

Poligon menurut titik ikatnya

Poligon mempunyai tiga macam bentuk menurut titik ikatnya yaitu sebagai berikut :

- A. Poligon Terikat Sempurna, Suatu poligon yang terikat sempurna dapat terjadi pada poligon tertutup ataupun poligon terbuka, suatu titik dikatakan sempurna sebagai titik ikat apabila diketahui koordinat dan jurusannya minimum 2 buah titik ikat dan tingkatnya berada diatas titik yang akan dihasilkan.
- B. Poligon Terikat Tidak Sempurna, Suatu poligon yang terikat tidak sempurna dapat terjadi pada poligon tertutup ataupun poligon terbuka, dikatakan titik ikat tidak sempurna apabila titik ikat tersebut diketahui koordinatnya atau hanya jurusannya.
- C. Poligon Tidak Terikat/Bebas, Poligon terbuka tanpa ikatan sama sekali (poligon lepas), pengukuran seperti ini akan terjadi pada daerah-daerah yang tidak ada titik tetapnya dan sulit melakukan pengukuran baik dengan cara astronomis maupun dengan satelit. Poligon semacam ini dihitung dengan orientasi lokal artinya koordinat dan azimuth awalnya dimisalkan sembarang

METODOLOGI PENELITIAN

Peta lokasi

Peta lokasi perumahan pegawai POLNES di kawasan Bukit Pinang Bahari diambil dari gambar satelit melalui media *google earth* yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Letak *Bench Mark (BM)* atau titik ikat yang akan dijadikan titik acuan dan titik awal berada di Gedung Teknik Sipil, sehingga awal pengukuran dimulai di gedung Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda.



Gambar 6. Lokasi pengukuran di area perumahan bukit pinang bahari

Data Lapangan

Data Poligon

Data poligon merupakan data ukur yang meliputi titik tempat berdirinya alat, pada pengukuran yang dilaksanakan di perumahan pegawai Polnes di kawasan Bukit Pinang Bahari digunakan poligon tertutup. Adapun data poligon ditampilkan pada Tabel 1.

Data Kontur

Data kontur merupakan data yang diambil meliputi keadaan ketinggian elevasi pada suatu area yang gunanya untuk mengetahui keadaan topografi dan perhitungan volume galian dan timbunan. Data kontur pada perumahan pegawai Polnes ditampilkan pada Tabel 2.

Data Situasi

Data situasi merupakan data yang meliputi keadaan suatu area guna mengetahui lokasi sekitar area yang diukur bisa meliputi jalan, parit, bangunan, dll. Data situasi ditampilkan pada Tabel 3.

Data Koordinat GPS

Data koordinat didapatkan dari GPS, GPS yang di letakkan disetiap titik guna sebagai koreksi, sehingga bila terjadi selisih atau kesalahan pada saat perhitungan, data koordinat dari GPS bisa digunakan pada saat perhitungan. Setelah data selesai dihitung dan benar data koordinat tersebut dapat dimasukan ke aplikasi software AutoCad Land Development 2009 dan mulai penggambaran. Data koordinat dari GPS ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 2. Data Kontur

TIK	TARGET	BACAAN			SUDUT			SUDUT HORIZONTAL			AZMUTH	JARAK	ΔX SEBELUM	KOREKSI	ΔX SESUDAH								
		BA	BT	BB	VERTIKAL	SEBELUM	KOREKSI	SESUDAH	KOREKSI	SESUDAH													
P7																							
1330	P6	-	-	-	-	-	0	0	0														
	K	1.062	0.900	0.738	84	34	20	294	2	20	294	2	20	127	11	19	32.110	25.580					
	K	1.316	1.200	1.061	85	19	20	285	16	20	285	18	19	118	27	19	23.642	20.785					
	K	1.402	1.300	1.188	84	14	0	227	55	40	227	55	39	61	4	40	20.194	17.675					
P8																							
1425	P7	-	-	-	-	-	0	0	0														
	K	1.717	1.700	1.683	92	32	0	162	9	50	162	9	50	344	23	28	3.393	-0.913					
	K	1.726	1.700	1.674	90	57	50	238	23	40	238	23	40	60	37	18	5.199	4.530					
	K	1.338	1.300	1.262	83	15	40	307	3	0	307	3	0	129	16	38	7.495	5.802					
	K	1.662	1.500	1.138	92	11	20	263	52	50	263	52	50	86	6	28	72.294	72.128					
	K	1.667	1.500	1.133	91	40	0	272	58	30	272	58	29	95	12	8	73.338	73.036					
	K	1.769	1.700	1.631	105	46	40	259	58	0	259	57	59	82	11	38	12.780	12.661					
	K	1.767	1.700	1.633	106	24	0	241	46	30	241	46	30	64	0	8	12.332	11.084					
	K	1.909	1.500	1.091	96	9	50	241	28	50	241	28	49	63	42	28	80.657	72.452					
	K	1.662	1.500	1.338	101	9	20	216	39	0	216	39	0	38	52	38	31.167	19.575					
	K	1.373	1.200	1.027	99	4	30	218	11	30	218	11	29	40	25	8	33.739	21.876					
	K	1.701	1.400	1.099	95	57	10	195	34	20	195	34	20	17	47	58	59.553	18.204					
	K	1.658	1.500	1.142	95	35	40	192	57	50	192	57	49	15	11	28	70.520	18.584					
	K	1.150	0.640	0.130	95	11	30	180	35	40	180	35	40	12	49	18	101.855	22.450					
P9																							
1505	P8	-	-	-	-	-	0	0	0														
	K	1.644	1.400	1.166	93	23	10	232	9	40	232	9	40	55	43	26	48.630	40.184					
	K	1.778	1.400	1.022	94	22	40	264	9	40	264	9	38	87	43	26	75.160	75.100					
	K	1.863	1.500	1.131	92	22	30	287	59	40	287	59	40	111	33	26	73.673	68.520					
P10																							
1430	P9	-	-	-	-	-	0	0	0														
	P11	1.059	0.700	0.341	85	20	20	212	58	10	0	0	31	212	57	38	158	21	42	71.326	26.301	-2.558	23.742
P11																							
1500	P10	-	-	-	-	-	0	0	0														
	P12	0.816	0.600	0.384	83	37	30	182	20	30	0	0	31	182	19	58	160	41	40	42.687	14.106	-1.530	12.575

Tabel 3. Data Situasi

TIK	TARGET	BACAAN			SUDUT			SUDUT HORIZONTAL			AZMUTH	JARAK	ΔX SEBELUM	KOREKSI	ΔX SESUDAH								
		BA	BT	BB	VERTIKAL	SEBELUM	KOREKSI	SESUDAH	KOREKSI	SESUDAH													
P7																							
1330	P6	-	-	-	-	-	0	0	0														
	P8	1.050	0.800	0.550	97	53	0	163	5	10	0	0	31	163	4	38	2	13	38	49.059	1.907	-1.760	0.147
	PM	1.797	1.700	1.603	100	18	20	155	30	40	155	30	40	348	39	39	18.779	-3.692					
	JL	1.605	1.500	1.355	99	33	30	210	35	30	210	35	30	43	44	30	20.421	14.119					
	JL	1.582	1.500	1.416	101	39	0	169	8	40	169	8	40	22	17	39	15.731	5.968					
	JL	1.318	1.200	1.082	86	13	30	288	17	20	288	17	20	121	26	19	23.498	20.048					
	JL	1.153	1.000	0.847	86	6	40	295	51	30	295	51	30	129	0	29	30.459	23.688					
P8																							
1425	P7	-	-	-	-	-	0	0	0														
	JL	1.603	1.500	1.397	101	43	20	211	34	30	211	34	29	33	48	8	19.750	10.987					
	JL	1.908	1.500	1.092	96	22	30	248	0	30	248	0	29	70	14	8	80.594	75.846					
	JL	1.913	1.500	1.087	96	8	0	247	7	30	247	7	30	69	21	8	81.657	76.412					
	JL	1.321	0.900	0.479	96	51	50	242	30	10	242	30	9	64	43	48	82.997	75.055					
	JL	1.509	1.200	0.891	97	3	10	193	29	20	193	29	19	15	42	58	60.888	16.488					
	K	1.701	1.400	1.099	95	57	10	195	34	20	195	34	20	17	47	58	59.553	18.204					
	JL	1.749	1.400	1.051	96	23	10	192	10	20	192	10	19	14	23	58	68.936	17.143					
	JL	1.320	1.400	0.880	95	12	0	188	44	20	188	44	19	10	57	58	103.146	19.621					
	JL	1.208	0.900	0.592	94	58	20	165	57	50	165	57	49	8	11	28	61.137	8.711					
	P9	1.070	0.550	0.030	94	46	40	181	20	40	0	0	31	181	20	8	3	33	46	103.279	6.498	-3.705	2.794
	PM	1.620	1.200	0.780	94	38	30	175	44	30	175	44	29	357	58	8	83.450	-2.958					
P9																							
1505	P8	-	-	-	-	-	0	0	0														
	PM	1.673	1.200	0.727	87	9	40	4	19	50	4	19	107	53	36	94.368	-12.960						
	PM	1.659	1.600	1.541	88	48	0	156	6	10	156	6	9	339	39	56	11.795	-4.089					
	PM	1.345	1.200	1.055	92	0	0	207	50	20	207	50	20	31	24	6	28.965	15.032					
	JL	2.574	2.300	2.026	94	37	40	235	40	40	235	40	39	59	14	26	54.443	46.784					
	K	1.644	1.400	1.166	93	23	10	232	9	40	232	9	40	55	43	26	48.630	40.184					
	JL	1.717	1.400	1.083	94	48	20	247	28	30	247	28	29	71	2	16	62.955	59.539					
	JL	2.370	2.100	1.830	94	49	50	234	22	0	234	22	0	57	55	46	53.617	45.435					

Tabel 4. Koordinat GPS

NO	KOORDINAT		ELEVASI	POINT
	X	Y		
1	514064.000	9941053.000	66.000	P1
2	514046.000	9941043.000	66.000	P0
3	514077.000	9941074.000	64.000	P2
4	514100.000	9941082.000	61.000	P3
5	514103.000	9941112.000	61.000	P4
6	514154.000	9941190.000	64.000	P5
7	514157.000	9941244.000	73.000	P6
8	514174.000	9941312.000	82.000	P7
9	514175.000	9941362.000	80.000	P8
10	514176.000	9941468.000	70.000	P9
11	514255.000	9941413.000	70.000	P10
12	514280.000	9941350.000	74.000	P11
13	514293.000	9941310.000	80.000	P12
14	514340.000	9941320.000	81.000	P13
15	514365.000	9941336.000	80.000	P14
16	514380.000	9941352.000	75.000	P15
17	514401.000	9941365.000	75.000	P16
18	514444.000	9941333.000	79.000	P17
19	514458.000	9941318.000	84.000	P18
20	514381.000	9941292.000	83.000	P19
21	514350.000	9941274.000	84.000	P20
22	514366.000	9941233.000	85.000	P21
23	514378.000	9941200.000	80.000	P22
24	514418.000	9941090.000	66.000	P23
25	514431.000	9941065.000	60.000	P24
26	514390.000	9941031.000	65.000	P25
27	514361.000	9940987.000	67.000	P26
28	514344.000	9940970.000	67.000	P27
29	514315.000	9941018.000	71.000	P28
30	514296.000	9941031.000	70.000	P29
31	514196.000	9941098.000	72.000	P30
32	514255.000	9941150.000	78.000	P31
33	514246.000	9941160.000	82.000	P32
34	514231.000	9941177.000	85.000	P33
35	514216.000	9941191.000	88.000	P34
36	514200.000	9941216.000	90.000	P35
37	514187.000	9941270.000	88.000	P36
38	514185.000	9941288.000	88.000	P37

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan poligon tertutup

Dalam pengolahan data yang dilakukan bertujuan untuk mencari koordinat yang

nantinya diperlukan dalam penggambaran peta, adapun perhitungan yang dilakukan sebagai berikut :

Pengolahan Data Topografi

Adapun tahap-tahap pada pengolahan data ukur poligon dan situasi adalah sebagai berikut :

Perhitungan Jarak Datar

Perhitungan jarak adalah suatu pengukuran yang dilakukan dengan alat sipat datar.

Contoh perhitungan :

D P7-P8

$$D_{ab} = M \times S \times \sin^2 \theta$$

$$= 100 \times (1,050 - 0,550) \times \sin^2 97^\circ 53' 0''$$

$$= 49,059 \text{ m}$$

Perhitungan beda tinggi dan koreksinya

Contoh perhitungan :

$$\Delta h \text{ P7-P8} = \Delta h = I + V - h$$

$$= 1,390 + (49,059 \times 1 / \tan 97^\circ 53' 0'') - 0,800$$

$$= -6,203 \text{ m}$$

Koreksi Δh :

$$f_z = \frac{(\Delta h \times D_{ab})}{\sum D}$$

Dimana :

f_z = koreksi beda tinggi

$\sum D$ = jumlah jarak

Contoh perhitungan :

$$= (-6,203 \times 49,059) / 1433,731$$

$$= 0,441 \text{ m}$$

Jadi nilai dari Δh adalah sebagai berikut :

$$\Delta h \text{ P7-P8} = -6,203 + 0,441$$

$$= -5,792 \text{ m}$$

Perhitungan Azimuth

Sudut arah ditentukan dari jumlah suatu sudut yang diukur dengan sudut arah (azimuth) sisi sebelumnya dan dikurangi 180° . Untuk menentukan azimuth awal digunakan rumus :

$$\varphi = (\beta - U) \tag{4}$$

Dimana :

φ = Azimuth awal

β = Sudut horizontal

U = Sudut utara

Contoh perhitungan :

$$= (34^\circ 7' 20'' - 0^\circ 0' 0'')$$

$$= 34^\circ 7' 20''$$

Untuk menentukan sudut jurusan digunakan rumus :

$$\alpha = (\beta + \varphi) - 180^\circ$$

Dimana :

φ = Azimuth sebelumnya

β = Sudut horizontal

α = Sudut jurusan

Contoh perhitungan :

$$\text{AP7-P8} = \alpha = (\beta + \varphi) - 180^\circ$$

$$= (169^\circ 4' 36'' + 13^\circ 8' 59'') - 180^\circ$$

$$= 2^\circ 13' 36''$$

Syarat sudut

$$\varphi_{awal} - \varphi_{akhir} = \sum \beta - (n + 2) \cdot 180^\circ + f_\beta$$

Dimana :

φ_{awal} = azimuth awal

φ_{akhir} = azimuth akhir

$\sum \beta$ = jumlah sudut

n = jumlah poligon

f_β = koreksi sudut

Perhitungan koordinat X, Y dan Z

Jarak dikalikan dengan $\sin \alpha_{12}$ menghasilkan ΔX , bila jarak dikalikan dengan $\cos \alpha_{12}$ didapat ΔY , pada sisi poligon masing-masing yang harus diperhatikan adalah tanda +/- dari hasil perkalian karena tanda +/- menentukan kuadran dari masing-masing koordinat.

Koordinat X $\rightarrow \Delta X = D \times \sin \alpha$

$$= 49,059 \times \sin 2^\circ 13' 38''$$

$$= 1,907 \text{ m}$$

Koordinat Y $\rightarrow \Delta Y = D \times \cos \alpha$

Koreksi ΔX

$$f_x = \frac{D}{\sum D} \times \sum f_x$$

Koreksi ΔY

$$f_y = \frac{D}{\sum D} \times \sum f_y$$

Contoh perhitungan Koreksi ΔX :

$$= \frac{49,059}{1433,731} \times (-51,428)$$

$$= -1,760 \text{ m}$$

Jadi nilai dari ΔX adalah sebagai berikut :

$\Delta X_{\text{SESUDAH}} = \Delta X_{\text{SEBELUM}}$

Perhitungan :

$$\Delta X_{\text{SESUDAH}} = 1,907 + (-1,760)$$

$$= 0,147 \text{ m}$$

Sehingga nilai dari koordinat X didapat :

$X = X' + \Delta X_{\text{SESUDAH}}$

Dimana :

X = koordinat absis

X' = koordinat poligon sebelumnya

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} X_{P8} &= X_{P7} + \Delta X_{SESUDAH} \\ &= 514173,614 + 0,147 \\ &= 514173,761 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan Elevasi (Z)

$\text{ELEVASI (Z)} = \text{ELEVASI SEBELUMNYA} + \text{BEDA TINGGI}$

dari GPS)

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Elevasi (Z)} &= \text{Elevasi P7} + \text{beda tinggi} \\ &= 84,491 + (-5,815) \\ &= 78,676 \text{ m} \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Dengan selesainya proses pengukuran, pengolahan data ukur dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dari hasil penggambaran situasi dan topografi perumahan pegawai Politeknik Negeri Samarinda di kawasan bukit pinang bahari sebagian besar lahan datar dan beberapa bagian diantaranya berbukit.
2. Dari hasil pengukuran dan perhitungan data, dapat diketahui luas perumahan pegawai Politeknik Negeri Samarinda di kawasan bukit pinang bahari yaitu 71.640,756 m².

DAFTAR PUSTAKA

- Russel, Paul R.wolf, Djoko Walijatun. 1997. *Dasar-dasar Pengukuran Tanah*, Edisi Ketujuh jilid 1 dan 2, Erlangga.
- Soetomo Wongsotijitro, 1980. *Ilmu Ukur Tanah*. Kanisius.
- <http://waluyo.blog.uns.ac.id/2010/05/04/il-ukur-tanah/>
- <http://ismayanti12.blogspot.co.id/2015/12/tahapan-perhitungan-poligon-tertutup.html>