

# ANALISA PENGUKURAN TOPOGRAFI *TOTAL STATION* DTM-322 DAN PESAWAT NIR AWAK DJI *PHANTOM 3 PRO* PADA PEMBUATAN KONTUR PERUMAHAN PINANG *HILL'S* DI KOTA SAMARINDA

M. Alaudin Athari<sup>1</sup>, Habir<sup>2</sup>, Yuswal Subhy<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

<sup>2,3</sup> Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email : [alaudinathari@gmail.com](mailto:alaudinathari@gmail.com)

## ABSTRAK

Topografi dapat diartikan sebagai bentuk/penampakan permukaan bumi termasuk semua bangunan yang dibangun oleh manusia di permukaan bumi. Pekerjaan *engineering* sangat membutuhkan peta topografi sebagai dasar penentuan lokasi terbaik. Total Station dapat mengukur sudut menggunakan metode pemindaian elektro-optik melalui piringan kaca atau silinder yang memiliki penunjuk skala yang sangat presisi. dengan fitur terbaru dapat mengukur sudut dengan nilai akurasi hingga 0,5 detik busur. Sedangkan tipe Total Station biasa hanya bisa mengukur sudut dengan nilai akurasi 5 sampai 10 *arc-seconds*. Fotogrametri didefinisikan sebagai ilmu yang menganalisis informasi dari objek fisik dan sekitarnya melalui fotografi udara. Informasi dari objek fisik dan sekitarnya diperoleh melalui serangkaian proses pengolahan, pengukuran, dan interpretasi pada foto udara. Foto udara adalah gambar fotografi yang diperoleh dari hasil liputan menggunakan kamera yang dipasang di pesawat terbang, balon, di udara. Pemotretan dilakukan mengikuti garis jalur terbang yang telah ditentukan pada peta kerja. Jalur penerbangan biasanya dirancang dengan orientasi medan di utara, selatan atau barat timur yang sejajar satu sama lain. Dari koordinat yang diperoleh dengan menggunakan alat ukur Total Station terdapat 791 titik kontur sedangkan koordinat yang diperoleh dengan menggunakan alat ukur DJI Phantom 3 pro sebanyak 9515 titik kontur (dengan mengatur interval tiap titik per 2 meter). Perbedaan hasil citra kontur yang terbentuk dari koordinat masing-masing alat ukur membuktikan bahwa alat ukur DJI Phantom 3 Pro tidak dapat mengambil data secara langsung ke tanah/atau permukaan yang ada karena terhalang oleh jumlah pohon yang menutupinya dibandingkan ke alat ukur Total Station DTM-322. yang mengambil data langsung dari tanah atau eksisting. Perbedaan elevasi yang sangat besar pada setiap sampel Long dan Cross Section yang telah dipelajari memperjelas bahwa hasil elevasi dari alat ukur DJI Phantom 3 Pro tidak dapat direkomendasikan sebagai penentuan contouring dan elevasi dibandingkan dengan alat ukur Total Station DTM-322. Berdasarkan informasi diatas, dapat dipastikan bahwa alat ukur DJI Phantom 3 Pro tidak dapat direkomendasikan sebagai pengganti alat ukur DTM-322 Total Station dalam formasi kontur dan elevasi.

**kata kunci** : Total Station, DJI Phantom 3 Pro, Fotogrametri.

## ABSTRACT

*Topography can be interpreted as the shape / appearance of the earth's surface including all buildings built by humans on the earth's surface. Engineering jobs really need a topographic map as the basis for the best location. The Total Station can measure angles using the electro-optical scanning method through a glass disk or cylinder that has a very precise scale pointer. with the latest features it can measure angles with an accuracy value of up to 0.5 arc-second. While the ordinary type of Total Station can only measure angles with an accuracy value of 5 to 10 arc-seconds. Photogrammetry is defined as the science of analyzing information from*

*physical objects and their surroundings through aerial photography. Information from physical objects and their surroundings is obtained through a series of processing, measurement, and interpretation processes on aerial photographs. Aerial photography is a photographic image obtained from the results of coverage using a camera mounted on an airplane, balloon, in the air. Shooting is done following the flight path line that has been determined on the work map. The flight paths are usually designed with a field orientation in the north, south or east west that are parallel to each other. From the coordinates obtained using the Total Station measuring instrument, there are 791 contour points while the coordinates obtained using the DJI Phantom 3 pro measuring instrument are as much as 9515 contour points (by setting the interval of each point per 2 meters). The difference in the results of the contour images formed from the coordinates of each measuring instrument proves that the DJI Phantom 3 Pro measuring instrument cannot take data directly to the ground / or existing surface because it is blocked by the number of trees that cover it compared to the Total Station DTM-322 measuring instrument, which takes data directly from the ground or existing. The very large difference in elevation in each Long and Cross Section sample that has been studied makes it clear that the elevation results from the DJI Phantom 3 Pro measuring instrument cannot be recommended as contouring and elevation determination compared to the Total Station DTM-322 measuring instrument. Based on the information above, it is certain that the DJI Phantom 3 Pro measuring instrument cannot be recommended as a substitute for the DTM-322 Total Station measuring instrument in contour and elevation formation.*

**Keywords :** *Total Station, DJI Phantom 3 Pro, Fotogrametri.*

## PENDAHULUAN

Kota Samarinda merupakan pusat kegiatan yang terus berkembang di Kalimantan Timur dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang terus meningkat. Pemerintah Kota Samarinda menerapkan kebijakan pengembangan kawasan untuk mencapai keseimbangan perkembangan antar wilayah demi pemerataan pembangunan. Rumah dianggap sebagai hak dasar warga negara yang penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan pembentukan karakter bangsa. Pemetaan dan pengukuran tinggi menjadi penting dalam perencanaan proyek pembangunan untuk efisiensi waktu, tenaga, dan biaya. Topografi diperlukan sebagai dasar lokasi yang terbaik dalam pekerjaan teknik. Teknologi alat bantu pengukuran yang canggih, seperti Total Station dan foto udara DJI Phantom 3 Pro, telah digunakan dalam penelitian saat ini untuk pemetaan dan konstruksi bangunan secara cepat dan akurat.

### Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan perbedaan rupa kontur dari alat *Total Station* DTM-322 dan Pesawat Nir Awak DJI *Phantom 3 Pro*.
2. Mendapatkan perbedaan selisih elevasi Long dan Cross pada koordinat yang sama.
3. Mendapatkan selisih estimasi biaya pemakaian di kedua alat tersebut.

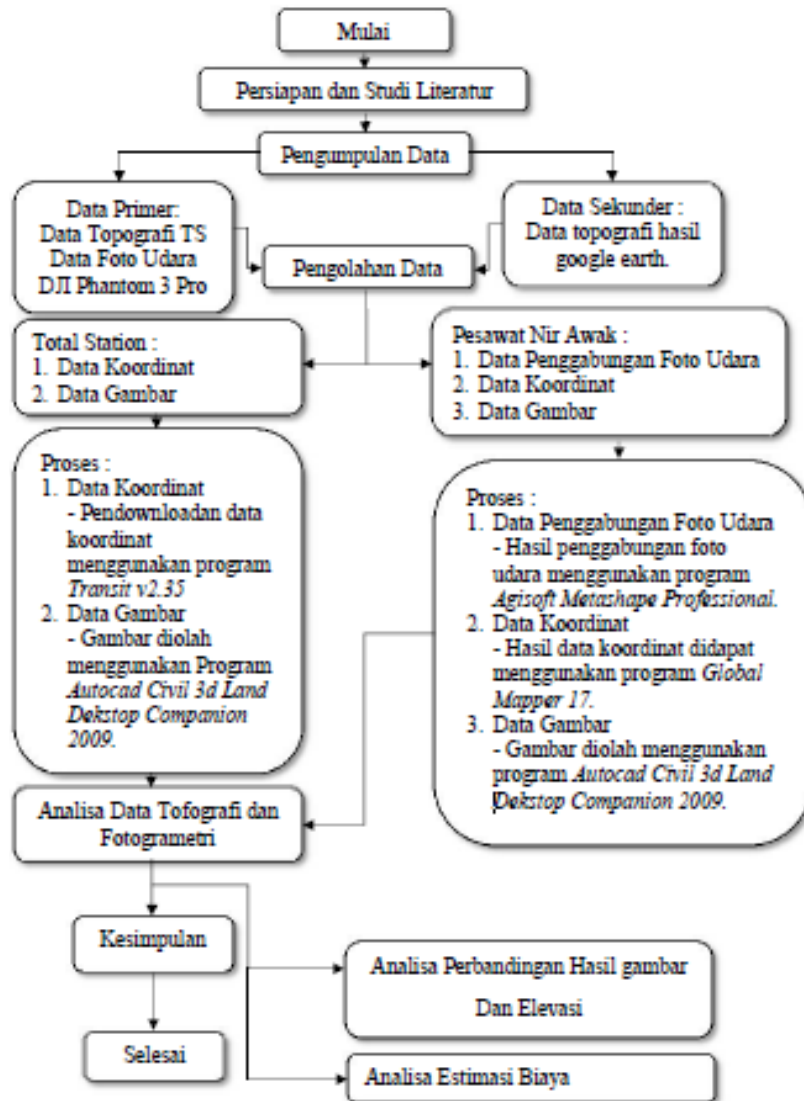
## METODE

### Pengumpulan Data

Data yang diperlukan terbagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, pengukuran menggunakan pesawat nir awak DJI Phantom 3 Pro, dan penggunaan alat ukur Total Station. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui informasi ilmiah dari instansi terkait dan data sensus penduduk terbaru wilayah Kota Samarinda. Data topografi diambil melalui Google Earth untuk melihat kawasan penelitian melalui satelit dan mengetahui posisi penelitian.

## Desain Penelitian

Desain Penelitian atau Flowchart merupakan metode untuk menggambarkan tahap –tahap penyelesaian masalah (Prosedur), Adapun Flowchart penelitian ini sebagai berikut;



## Teknik Analisis Data

Tahap analisis merupakan tahap pengolahan data dari hasil pengumpulan data yang di kelompokkan sesuai dengan tinjauan masalah. Tahap analisa yang diperlukan dalam penelitian ini adalah analisa data Tipografi, analisa data Fotogrametri Pesawat Nir Awak DJI Phantom 3 Pro, analisa perbandingan data hasil dari total Station dan Pesawat Nir Awak DJI Phantom 3 Pro, analisa estimasi biaya penggunaan dari total Station dan Pesawat Nir Awak DJI Phantom 3 Pro.

## ANALISA PEMBAHASAN

### 4.4. Analisa RAB Penggunaan Alat Ukur *Total Station* DTM-322 dan *DJI Phantom 3 Pro*

Analisa harga satuan untuk penggunaan alat ukur topografi *Total Station* di dapat dari jasa sewa PT. Bumi Indonesia sedangkan untuk alat ukur topografi *DJI Phantom 3 Pro* di dapat dari jasa sewa PT. Wijaya Geo Survei. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut :

Pengukuran Topografi Darat ( <i>Total Station</i> DTM-322 )						
No	Uraian	V	Harga	Satuan	Jumlah	Sub Total
<b>A Biaya Peersonil</b>						
1	Surveyor	1	Rp 350,000	/ hari	Rp 350,000	
2	Helper Surveyor	2	Rp 200,000	/ hari	Rp 400,000	
3	Tenaga Lokal	2	Rp 150,000	/ hari	Rp 300,000	
4	Konsumsi Personil	5	Rp 50,000	/ hari	Rp 250,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 1,300,000</b>	<b>Rp 1,300,000</b>
<b>B Biaya peralatan</b>						
1	Sewa Total Station	1	Rp 200,000	/ hari	Rp 200,000	
2	Sewa GPS Garmin	1	Rp 75,000	/ hari	Rp 75,000	
3	Sewa HT	3	Rp 25,000	/ hari	Rp 75,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 350,000</b>	<b>Rp 350,000</b>
<b>C Biaya Bahan dan Material</b>						
1	Pita Ukur	2	Rp 10,000	buah	Rp 20,000	
2	Alat Tulis	1	Rp 15,000	ls	Rp 15,000	
3	Clip Board	1	Rp 10,000	buah	Rp 10,000	
4	Spidol, Paku, Palu	1	Rp 50,000	ls	Rp 50,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 95,000</b>	<b>Rp 95,000</b>
<b>D Mobilisasi</b>						
1	Transportasi	3	Rp 25,000	/ hari	Rp 75,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 75,000</b>	<b>Rp 75,000</b>
<b>Sub Total Pengukuran Topografi Darat ( <i>Total Station</i> DTM-322 )</b>						<b>Rp 1,820,000</b>

**Tabel 4.29** RAB Penggunaan Alat *Total Station*

Pengukuran Topografi Udara ( Drone DJI Phantom 3 Pro )						
No	Uraian	V	Harga	Satuan	Jumlah	Sub Total
<b>A Biaya Personil</b>						
1	Surveyor / Pilot	1	Rp 500,000	/ hari	Rp 500,000	
2	Konsumsi Personil	1	Rp 50,000	/ hari	Rp 50,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 550,000</b>	<b>Rp 550,000</b>
<b>B Biaya peralatan</b>						
1	Sewa Drone + 2 Batrai	1	Rp 1,500,000	/ hari	Rp 1,500,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 1,500,000</b>	<b>Rp 1,500,000</b>
<b>C Mobilisasi</b>						
1	Transportasi	1	Rp 25,000	/ hari	Rp 25,000	
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 25,000</b>	<b>Rp 25,000</b>
<b>Sub Total Pengukuran Topografi Udara ( Drone DJI Phantom 3 Pro )</b>						<b>Rp 2,075,000</b>

**Tabel 4.30** RAB Penggunaan Alat DJI *Phantom 3 Pro*

Berdasarkan hasil seluruh pembahasan diatas dapat menjawab Bagaimanakah perbandingan rupa pembentukan kontur dan elevasi pada *Long* dan *Cross* dikoordinat yang sama dan estimasi RAB dari alat *Total Station DTM-322* dan Pesawat Nir Awak DJI *Phantom 3 Pro* ?

1. Perbandingan gambar rupa kontur yang terbentuk sangat jelas perbedaannya pada bagian garis – garis kontur yang menghubungkan keseluruhan data koordinat. Dengan menggunakan Alat ukur topografi ***Total Station DTM-322*** jumlah data koordinat yang dihasilkan sebanyak **807 titik kontur** dengan langsung mengambil dari permukaan tanah / existing di lokasi penelitian. Sedangkan dengan menggunakan Alat ukur topografi ***DJI Phantom 3 Pro*** menghasilkan data koordinat sebanyak **9515 titik kontur** ( dengan mengatur interval setiap titik per-2 meter ) dengan mengandalkan dari hasil tangkapan foto / tampak atas permukaan tanah, pohon, dll.
2. Perbandingan ***Cross*** dan ***Long Section*** dikoordinat yang sama masing – masing terbagi jadi 4 sample. Adapun perbedaannya berdasarkan nilai terbesar dan terkecil adalah sebagai berikut :
  - a. Cross Section sample 1  
Selisih terbesar berada di STA 0+110 dengan selisih elevasi 6.940 meter,  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+080 dengan selisih elevasi 0.500 meter.
  - b. Cross Section sample 2  
Selisih terbesar berada di STA 0+140 dengan selisih elevasi 14.290 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+070 dengan selisih elevasi 0.050 meter.
  - c. Cross Section sample 3  
Selisih terbesar berada di STA 0+160 dengan selisih elevasi 13.860 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+040 dengan selisih elevasi 0.100 meter

- d. *Cross Section* sample 4  
selisih terbesar berada di STA 0+130 dengan selisih elevasi 18.560 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+010 dengan selisih elevasi **0.050** meter.
  - e. *Long Section* sample 1  
Selisih terbesar berada di STA 0+130 dengan selisih elevasi 14.650 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+020 dengan selisih elevasi **0.120** meter.
  - f. *Long Section* sample 2  
Selisih terbesar berada di STA 0+010 dengan selisih elevasi 19.060 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+140 dengan selisih elevasi 0.340 meter.
  - g. *Long Section* sample 3  
Selisih terbesar berada di STA 0+070 dengan selisih elevasi 11.050 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+090 dengan selisih elevasi 0.590 meter.
  - h. *Long Section* sample 4  
Selisih terbesar berada di STA 0+100 dengan selisih elevasi 17.590 meter.  
Sedangkan selisih terkecil berada di STA 0+030 dengan selisih elevasi 1.510 meter.
3. Perbandingan RAB dengan menggunakan alat ukur topografi **Total Station DTM-322** memerlukan biaya sebesar **Rp. 1,725,000** per hari (dikurang biaya bahan dan material Rp. 95,000 ). Sedangkan untuk penggunaan alat ukur DJI Phantom 3 Pro memerlukan biaya sebesar **Rp.2,075,000** per hari.
- 4.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap kedua alat ukur topografi **Total Station DTM-322** dan **DJI Phantom 3 pro**, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan hasil rupa kontur yang terbentuk dari koordinat masing – masing alat ukur sangat jauh berbeda. Rupa kontur yang dihasilkan oleh koordinat dari alat ukur **Total Station DTM-322** lebih menyerupai bentuk asli *existing* permukaan tanah, sedangkan rupa kontur hasil alat ukur **Dji Phantom 3 Pro** sangat tidak beraturan, disebabkan banyaknya pohon yang menghalangi permukaan tanah.
2. Selisih perbedaan elevasi yang sangat besar disetiap sample *Long* dan *Cross Section* yang sudah diteliti memperjelas bahwa hasil elevasi dari alat ukur **DJI Phantom 3 Pro tidak bisa disetarakan dalam pembuatan kontur** dibandingkan alat ukur **Total Station DTM-322**.
3. Biaya penggunaan alat ukur **DJI Phantom 3 Pro** sebesar **Rp.2,075,000** per hari. Sedangkan alat ukur **Total Station DTM-322** sebesar **Rp. 1,725,000** per hari ( dikurang biaya bahan dan material Rp. 95,000 ).

Berdasarkan keterangan diatas dapat dipastikan alat ukur **DJI Phantom 3 Pro Tidak Dapat** direkomendasikan sebagai pengganti alat ukur **Total Station DTM-322** dalam pembentukan kontur dan elevasi.

### Saran

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang mungkin akan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya :

1. Mencoba mencari lokasi penelitian yang sudah terbuka keseluruhannya agar penggunaan alat ukur **DJI Phantom 3 Pro** lebih efektif karena tidak adanya yang menghalangi hingga kepermukaan tanah dasar atau existing.
2. Mencoba perbandingan penggunaan alat ukur yang lain seperti : GPS Geodetik dengan menggunakan sinyal satelit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 1994. *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*. Cetakan Ketiga. Jakarta –PT Pradnya Paramita.
- Dowman, I.J., 1991. *Fundamental of Digital Photogrammetry*. Scotland.
- Frick, Heinz. 1979. *Ilmu Ukur Tanah*. Jakarta:Kanisius.
- Hadi, Anwar, Pemahaman dan Penerapan ISO/IEC 17025:2005 Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2007.
- Ichsan, Muhammad. 2012 *Surveying Ilmu Ukur Tanah.pdf. undip.ac.id*
- Kwak, Doo-Ahn, Woo-Kyun L., Jun-Hak L., Greg S. B., Peng G. 2007. *Detection of Individual Trees and Estimation of Tree Height Using LiDAR Data*. Jurnal Nomor 12, Halaman 425-434.
- Melasari, I. (2014). *Kajian Akurasi Dem Hasil Stereoplotting pada Foto Udara Format Medium*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Moffit, H. dan Mikhail, M. (1980): *Photogrammetry*. Edisi Kedua Harper and Row Publisher, Newyork, USA.
- Paine, D, P. 1993. *Fotografi Udara dan Penafsiran Citra*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Remondino, F., L. Barazzeti, F. Nex, M. Scaioni, D. Sarazzi. 2011 *UAV Photogrammetry for Mapping and 3D Modeling – Current Status and Future Perspective*. Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Jurnal Nomor 38.
- Sari, D. R. (2016). *Analisa Geometrik True Orthophoto data LiDAR*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sosrodarsono, Suyono. 1983. *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Jakarta:PT Pradnya,
- Suhendra, Andryan. 2011. *Studi Perbandingan Hasil Pengukuran Alat Teodolit Digital Dan Manual: Studi Kasus Pemetaan Situasi Kampus Kijang*. Comtech Vol.2 No.2.
- Tempfli, K., 1991. *DTM and Differential Modelling In Proceedings ISPRS and OEEPE Joint Workshop on Updating Data by Photogrammetric Recods*. Oxford, England/ed. By P.R.T. Newby. (OEEPE publication:27), pp 193-200
- Wolf, P., R. 1993, *Elemen Fotogrametri dengan Interpretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh*, Penerjemah: Gunadi, Gunawan, T., Zuharnen, Edisi kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta