

# UJI AKURASI PENENTUAN TINGGI POHON DARI DSM FOTO UDARA DAN TOTAL STATION

(Studi Kasus :Kampus 2 ITN Malang)

Muhammad Alfin Sonny 13.25.103

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut  
Teknologi Nasional Malang

Dosen Pembimbing I : M.Edwin Tjahjadi,ST.,M.Geom.Sc.,Ph.D

Dosen Pembimbing II : Adka Yulianandha M, ST.,MT

## Abstraksi

Pada penelitian ini data DSM akan dibandingkan dengan data tinggi pohon yang di dapat dari pengukuran menggunakan *total station*. Pengujian terhadap akurasi tinggi pohon pada foto udara dan kondisi lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian data foto udara khususnya untuk aplikasi pemetaan 3D atau pemodelan 3D objek. Pengujian terhadap akurasi Pengukuran tinggi pohon dengan *total station* merupakan salah satu dimensi yang di gunakan, pengukuran tinggi pohon didefinisikan sebagai jarak atau panjang garis terpendek antara suatu titik pada pohon dengan proyeksinya pada bidang datar.

Dalam penelitian ini dilakukan pemotretan dengan luas area 115 ha yang memiliki karakteristik topografi dan data foto yang digunakan dari dua teknik pemotretan yang berbeda yaitu foto tegak dan miring. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi tinggi tajuk pohon.

Dari hasil penelitian uji akurasi tinggi pohon menggunakan alat total station Pengukuran ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketelitian tinggi pohon yang akan dibandingkan dengan data DSM Analisa yang akan dilakukan pada tahap ini yaitu membandingkan data tinggi pohon pada DSM dari foto udara dan data tinggi pohon di lapangan yang didapat dengan menggunakan alat total station.

**Kata kunci** : teknik pemotretan , uji akurasi tinggi pohon.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi ini dapat membuktikan bahwa pemodelan 3D dapat dilakukan dengan menggunakan data foto, selain pemodelan representasi 3D (tiga dimensi) juga di anggap lebih menarik dalam menampilkan visualisasi dari sebuah informasi

terutama terletak pada estetika buntut objeknya. Dengan adanya perangkat lunak yang digunakan didalam pemodelan 3D, waktu yang diperlukan dalam memproses data juga tidak terlalu lama.(Eisenbei, 2009).

Pada penelitian ini data DSM akan dibandingkan dengan data tinggi pohon yang di dapat dari pengukuran menggunakan *total*

*station*. Pengujian terhadap akurasi tinggi pohon pada foto udara dan kondisi lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian data foto udara khususnya untuk aplikasi pemetaan 3D atau pemodelan 3D objek. Pengujian terhadap akurasi Pengukuran tinggi pohon dengan *total station* merupakan salah satu dimensi yang di gunakan, pengukuran tinggi pohon didefinisikan sebagai jarak atau panjang garis terpendek antara suatu titik pada pohon dengan proyeksinya pada bidang datar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang dalam penelitian ini akan membahas rumusan masalah, yaitu penentuan tinggi tajuk pohon dari DSM (*Digital Surface Model*) yang di potret dengan UAV.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

- a. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :  
Mengetahui ketelitian dari penentuan tinggi pohon dari hasil DSM dan UAV dengan pengukuran total station di lapangan.
- b. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:  
Diharapkan menjadikan solusi alternatif pemetaan tinggi tajuk pohon dengan menggunakan foto udara dari *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV).

## 1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data hasil pemotretan udara dengan luas area pemotretan adalah ( $\pm 15$  ha)

2. Uji akurasi hanya dilakukan pada objek pohon di area pemotretan secara acak.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Fotogrametri

Fotogrametri adalah suatu seni, ilmu dan teknik untuk memperoleh informasi metris tentang objek fisik dan keadaan dipermukaan bumi melalui proses perekaman, pengukuran, dan penafsiran citra fotografik. Citra fotografik adalah foto udara yang diperoleh dari pemotretan dari udara yang menggunakan pesawat terbang atau wahana terbang lainnya (Wolf P. R, 1993).

### 2.2 Foto Udara Format Kecil

Foto Udara Format Kecil (FUFK) adalah foto yang dihasilkan dari pemotretan yang menggunakan kamera dengan ukuran film sekitar 24 mm x 36 mm dengan panjang focus 35 mm. Kamera tersebut sistem lensanya tidak didesain untuk keperluan pemetaan (tidak dilengkapi *fiducial mark* dan harga orientasi dalamnya seperti koordinat *fiducial mark*, panjang focus terkalibrasi, lokasi titik utama tidak diketahui) dan dapat berupa kamera analog atau digital (Wolf P. R, 1993).Keunggulan Foto Udara Format Kecil (FUFK) ini yaitu kemudahan pengadaan/sewa peralatan dan biaya yang relatif murah. Tetapi memiliki kelemahan utama yaitu ketidaksempurnaan sistem lensa kamera untuk keperluan pemetaan dan juga tidak cocok dipergunakan untuk daerah dengan cakupan luas. Untuk daerah dengan cakupan cukup luas dan diinginkan data spasial dengan ketelitian tinggi akan efektif dan efisien jika mempergunakan foto udara metrik format standar (Wolf P. R, 1993).

### 2.3 Skala Foto

Skala peta biasanya diartikan sebagai perbandingan antara jarak di dalam peta dan jarak yang sebenarnya. Dalam foto udara, skala yang dimaksud adalah merupakan perbandingan antara panjang fokus ( $f$ ) dengan tinggi terbang pesawat dengan bidang rata-rata tanah (Wolf P. R, 1993).

### 2.4 Desain Jalur Terbang

Pekerjaan pemotretan udara dipengaruhi oleh foto yang mempunyai kualitas baik. Pemotretan udara dengan tujuan tertentu dapat direncanakan, yaitu desain jalur terbang pemotretan. Proses pengambilan jalur terbang biasanya diambil jarak yang terpanjang untuk melakukan perekaman, hal ini untuk memperoleh kestabilan pesawat di saat pemotretan (Eseinbei, 2009).

### 2.5 Titik Kontrol Tanah (*Ground Control Point/GCP*)

Titik kontrol tanah atau *ground control point* (GCP) merupakan suatu titik di atas permukaan tanah yang memiliki nilai koordinat tertentu, dalam sistem koordinat tertentu, yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan posisi titik atau obyek di suatu tempat di permukaan tanah.

Menurut Ackerman (1970), konfigurasi distribusi dan jumlah titik kontrol dalam satu blok foto adalah sebagai berikut: titik kontrol tanah ini dapat ditentukan dengan berbagai cara. Untuk penentuan koordinat planimetriknya (X,Y) dapat digunakan metode triangulasi, trilaterasi, poligon dan GPS.

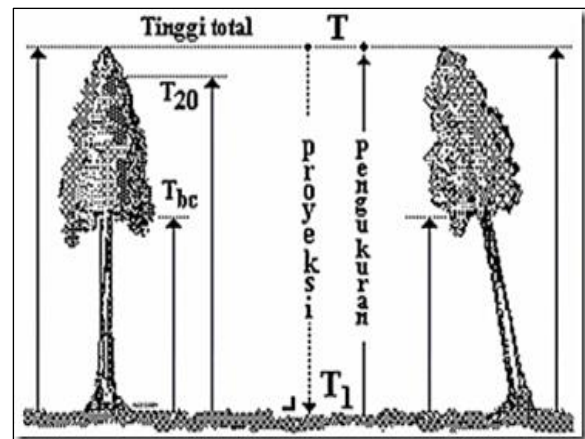
### 2.6 *Digital Surface Model*

*Digital Surface Modelling* (DSM) adalah sebuah model permukaan pantulan gelombang

pertama yang memuat fitur-fitur elevasi terrain alami sebagai tambahan dari fitur- fitur vegetasi alami dan buatan, seperti bangunan atau secara sederhana, DSM (*Digital Surface Model*) dapat diartikan sebagai data ketinggian permukaan objek yang ada di muka bumi seperti pepohonan dan bangunan. (Aronoff, 1991).

### 2.7 Pengukuran Tinggi Pohon Dengan Total Station

Tinggi pohon merupakan salah satu dimensi yang digunakan pengukuran tinggi pohon didefinisikan sebagai jarak atau panjang garis terpendek antara suatu titik pada pohon dengan proyeksinya pada bidang datar (Wolf P. R, 1993).



Gambar 2.11 Tinggi Pohon

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitiannya terletak di Kelurahan Tasikmadu area persawahan Kampus 2 ITN Malang, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang dengan luas area pemotretan  $\pm 15$  ha.



Gambar 3.1 Area Pemotretan

#### Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari:

- a. Data hasil pemotretan foto udara tegak dan miring yang tergeotag

Peralatan penelitian yang akan digunakan terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan antara lain:

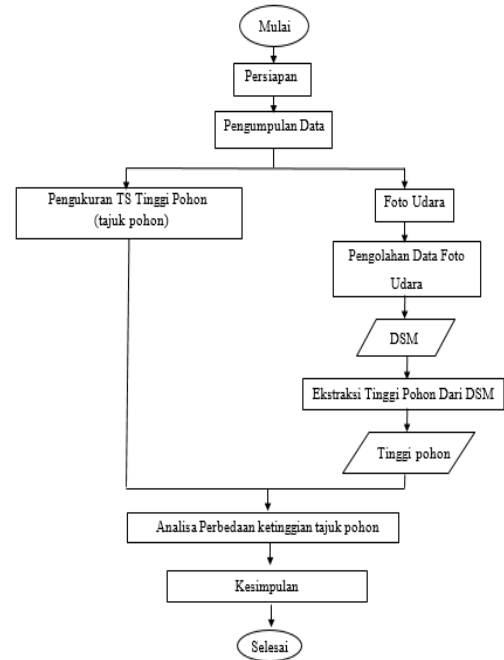
1. Drone DJI Phantom 4 Pro
2. GPS Geodetik Comnav T300GPS Navigasi (Handheld) Garmin.
3. GPS Navigasi (Handheld) Garmin Total station Topcon ES 65.
4. Premark dan Patok.

Sedangkan perangkat lunak (software) yang akan digunakan adalah:

1. Notepad
2. Ms.Word & Ms.Excel 2010
3. Software Agisoft Photoscan Professional Software Topcon Tools.
4. Arc GIS V 10.1.
5. Topcon Tool & Topcon Link
6. Global Mapper

### 3. TAHAPAN PENELITIAN

Adapun tahapan-tahapan penting dalam penelitian dapat dilihat pada gambar diagram alir berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 3.1 Analisa Perbedaan Ketinggian Tajuk Pohon

Pada tahapan ini data tinggi pohon yang di dapat dari data dsm kemudian dilakukan analisi perbedaan dengan data ketinggian yang didapat dari pengukuran lapangan menggunakan total station.

LIST ELEVASI TINGGI POHON LOKASI KAMPUS II ITN MALANG							
NO	DESKRIPSI POHON	ELEVASI	TINGGI TS	TINGGI FOTO UDARA	SELISIH ELEVASI	KETERANGAN	
1	POHON1	..	--			HILANG	
2	POHON2		--			HILANG	
3	POHON 3	A 108.029 B 98.569	9.46	11.338	1.878	..	
4	POHON 4	A 112.689 B 97.992	14.697	14.503	0.194	..	
5	POHON 5	A 111.509 B 98.766	12.743	11.586	1.157	..	
6	POHON 6	A 109.047 B 99.771	9.276	9.824	0.548	..	
7	POHON 7	A 106.762 B 99.14	7.622	7.378	0.244	..	
8	POHON 8	A 110.224 B 99.006	11.218	8.178	3.040	..	
9	POHON 9	A 55.451 B 48.853	6.598	6.662	0.064	..	
10	POHON 10	A 98.853 B 99.575	12.529	13.653	1.124		

Gambar 3.32 Analisa Perbedaan Ketinggian Tajuk Pohon

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengukuran TS Tinggi Pohon

Pengukuran TS tinggi pohon dilakukan dengan menggunakan alat total station. Pengukuran ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketelitian tinggi pohon yang akan dibandingkan dengan data DSM dari agisoft. Pengolahan data hasil pengukuran dari total station kemudian diolah menggunakan microsoft office excel seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengukuran TS Tinggi Pohon

No	X	Y	Z	D
1	1000	1000	100	BM1
2	1000.01	1014.48	99.9387	ULB
3	988.147	1001.68	99.7473	P1B
4	973.878	994.614	112.105	P2A
5	956.717	986.227	99.5752	P2B
6	965.575	980.416	107.374	P3A
7	974.814	976.243	100.065	P3B
8	994.16	973.393	113.307	P4A
9	1014.33	966.979	99.9199	P4B
10	1037.22	966.569	114.066	P5A
11	1061.79	968.96	99.989	P5B
12	1086.54	978.389	112.515	P6A
13	1115.49	989.031	100.15	P6B
14	1140.36	1005.7	111.238	P6B
15	1166.92	1019.97	99.8701	P6B
16	1171.3	1027.02	106.039	P6B
17	1176.77	1033.83	100.143	P8b
18	1176.25	1038.22	104.305	P9A
19	1175.65	1047.86	99.9862	P9B
20	1169.5	1055.2	107.456	P10A
21	1162.46	1067.79	99.8796	P10B
22	1221.26	1129.22	100.017	P2
23	1162.47	1067.78	100.03	P2

### 4.2 Hasil Pemotretan Udara

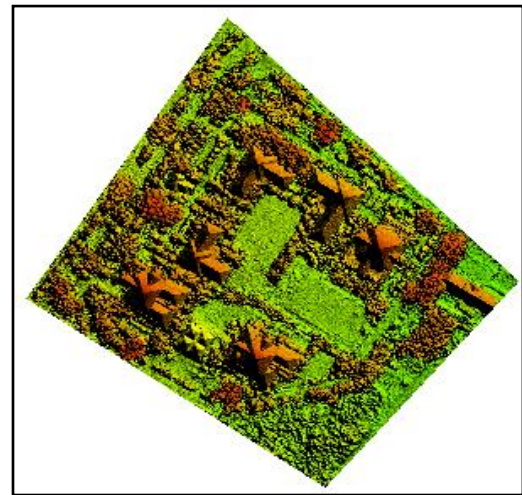
Pemotretan udara dilakukan dengan menggunakan *drone DJI Phantom 4 Pro* dengan teknik pengambilan data foto udara dalam posisi kamera tegak pada area yang akan dipetakan sesuai jalur terbang yang direncanakan. Hasil pengolahan foto udara dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Pemotretan Udara

### 4.3 Hasil Pengolahan Data DSM

Pembentukan DSM pada data pemotretan udara menggunakan data DEM dari data foto dengan menggunakan software global mapper. Pembentukan DSM ini bertujuan untuk mengetahui elevasi objek yang ada diatas permukaan tanah. hasil pengolahan data pembentukan DSM dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 DSM (*Digital Surface Model*)

### 4.4 Hasil Analisa Perbedaan Ketinggian Tajuk Pohon

Analisa yang akan dilakukan pada tahap ini yaitu membandingkan data tinggi pohon pada DSM dari foto udara dan data tinggi pohon di lapangan yang didapat dengan menggunakan alat total station.

Tabel 4.2 Analisa Perbedaan Ketinggian Tajuk Pohon

NO	DESKRIPSI POHON	ELEVASI	TINGGI TS	TINGGI FOTO UDARA	SELISIH ELEVASI	KETERANGAN
1	POHON 1	--	--			HILANG
2	POHON 2	--	--			HILANG
3	POHON 3	A 108.029 B 98.569	9.46	11.338	1.878	--
4	POHON 4	A 112.689 B 97.992	14.697	14.503	0.194	--
5	POHON 5	A 111.509 B 98.766	12.743	11.586	1.157	--
6	POHON 6	A 109.047 B 99.771	9.276	9.824	0.548	--
7	POHON 7	A 106.762 B 99.14	7.622	7.378	0.244	--
8	POHON 8	A 110.224 B 99.006	11.218	8.178	3.040	--
9	POHON 9	A 55.451 B 48.853	6.598	6.662	0.064	--
10	POHON 10	A 98.853 B 99.575	12.529	13.653	1.124	

Dari tabel diatas dapat dilihat perbedaan ketinggian tajuk pohon dari data DSM foto udara dan data tinggi pohon dari *total station*. Hasil perbedaan ketinggian tajuk pohon tersebut memiliki perbedaan elevasi sebesar 0-3 meter hal ini disebabkan karena pada saat pengukuran menggunakan *total station* titik yang di bidik tidak tepat berada pada tajuk pohon yang sebenarnya dan jangka waktu pada waktu yang bersamaan sehingga memiliki perbedaan elevasi salah satu selisi ketinggian pohon sebesar 3 meter bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.4 Selisi Ketinggian Pohon

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan :

Dari uji akurasi DSM dan tinggi pohon dari *total station* didapatkan Hasil perbedaan ketinggian tajuk pohon dari data DSM foto udara dan data tinggi pohon dari *total station* memiliki perbedaan elevasi sebesar 0-3 meter. Hasil tersebut menunjukkan bahwa untuk pengambilan data pada saat pengukuran menggunakan *total station* titik yang di bidik tidak tepat berada pada tajuk pohon yang sebenarnya dan jangka waktu pada waktu yang bersamaan sehingga memiliki perbedaan elevasi, salah satu selisi ketinggian pohon sebesar 3 meter.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ,saran yang dapat diberikan antara lain yaitu :

1. Proses pengolahan data sebaiknya dilakukan menggunakan laptop atau komputer dengan spesiikasi yang baik. Semakin tinggi spesiikasi *hardware* yang digunakan akan mempercepat proses pengolahan data dan kualitas data yang dihasilkan juga akan semakin baik.
2. Dari hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat lagi dikembangkan dan dapat ditemukan metode yang lebih baik.
4. Sebaiknya banyak berlatih atau melihat tutorial dari *software- software* yang digunakan dalam penelitian agar tidak mengalami kebingungan dan tidak membuang-buang waktu pada saat pengolahan data yang sedang berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

Baltsavias p.207-212. *Digital Surface Modelling (DSM)*.Diktat.  
Eisenbei,2009. UAV Photogrammetry. Zurich

rederic J. Doyle, 1978, *Digital Terrain Model: An Overview, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 44, No 12, Dec. 1978, p 1481-1485

Gularso, 2013. *Pemetaan menggunakan metode foto udara sangat dipengaruhi oleh jenis kamera dan wahana yang digunakan*. Diklat. Tidak diterbitkan. Hertanto, 2014. *Skala Foto Udara Vertikal dengan Medan yang Tidak Datar*. Diklat Mogal, 1993. *Digital Elevation Model (DEM)*. Diklat.

S. Aronoff, 1991. *Digital Surface Modelling (DSM)*. Diklat.

Soeta'at, 2011. *Ground Sample Distance (GSD)*. Diklat.

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.

Wicaksono, 2009. *Pemotretan Udara Tegak (Vertical)*. Diklat.