

ANALISIS TINGGI TANAMAN TEBU DENGAN MENGGUNAKAN CITRA DRONE (UNMANNED AERIAL VEHICLE) PADA TINGGI TERBANG DAN OVERLAP YANG BERBEDA DALAM MODEL 3D

Analysis of Sugarcane Height by Using Drone Image (Unmanned Aerial Vehicle) on Different Flying Height and Overlap in 3D Model

Muhammad Asri Jamisyah¹, Sudirman Numba² Muhammad Munawir Syarif²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

E-mail : asrijamisyah@gmail.com¹, numbasudirman@yahoo.co.id²,
munawir.syarif@umi.ac.id²

ABSTARCT

This study aims to determine the quality of data information on 2 treatments, namely overlap and drone flight altitude and the comparison of data quality in each different treatment. This research was conducted at the Sugarcane Plantation of the Bone Sugar Factory, District of China, Bone Regency. This research uses the UAV (Unmanned Aerial Vehicle) method which is then continued with analysis using the Agisoft application. The treatment given was in the form of a drone flying height of 50, 65 and 80 meters with an overlap of 65%, 60%, 55% and 50%. The results of this study indicate that the drone's flying height of 50 meters with 65% overlap (T50O65) is the treatment that has the most accurate results with an accuracy percentage value of 79% and has the smallest difference in plant height with a difference value of 0.62 meters between image with field data when compared with other treatments.

Keywords: Geographic Information System; Agisoft; Drone; UAV; Aerial Image

PENDAHULUAN

Indonesia mengalami penurunan produksi tebu pada tahun 2014-2019 sebesar 17,78% atau turun 2,96% per tahun, sehingga hal ini berdampak pada produksi gula nasional menurun setiap tahunnya. Sedangkan permintaan gula persetiap tahun meningkat sebesar 1,64% dengan rata-rata permintaan sebesar 3.105.497 ton per tahun (BPS,2019).

Cara membuat produksi tebu meningkat salah satunya perlu dilakukan pengamatan terhadap parameter tanaman tebu yang berhubungan dengan kebutuhan hara dan lainnya seperti tinggi tanaman tebu, diameter, bobot batang dan jumlah daun. Aris dkk. (2007), menyatakan ketersediaan unsur hara penting untuk pertumbuhan. Pada pengukuran tinggi tanaman tebu masih terbilang sulit karena tidak melibatkan teknologi dalam pengambilan data, sehingga membutuh waktu dan tenaga yang lebih. Sehingga perlu memanfaatkan teknologi untuk mempermudah dalam pengambilan data, diantaranya yang dapat dilakukan adalah menganalisis tinggi tanaman

menggunakan model 3D pada Unmanned Aerial Vehicle (UAV).

Metode UAV sendiri adalah metode fotogrametri menggunakan wahana yang dioperasikan dengan cara kendali jarak jauh, semi-otomatis atau otomatis, tanpa pilot yang duduk dalam wahana. Menurut Suryanto (2006), pemanfaatan drone di Indonesia memiliki beberapa kendala seperti biaya awal yang masih mahal tergantung pada ukuran dan kompleksitas drone, persyaratan pelatihan dan peraturan untuk menerbangkan drone di udara yang belum jelas di Indonesia, pengolahan citra udara dapat lebih sulit jika kemampuan sensor gambar dan stabilitas pesawat yang lebih rendah, serta pemanfaatan metode UAV dalam mengukur tinggi tanaman sangat sedikit sehingga kemampuan sumberdaya manusia terhadap sistem tersebut masih terbatas informasi yang dibutuhkan untuk tinggi terbang drone dan besar overlap yang diperlukan untuk mendapatkan kualitas informasi yang baik.

Berdasarkan uraian diatas, belum ada petunjuk yang jelas mengenai

pengaruh ketinggian terbang drone dan besarnya overlap terhadap kualitas citra yang dihasilkan dan bagaimana perbandingan kualitas informasi yang dihasilkan pada setiap perlakuan tinggi terbang dan overlap dengan pengukuran langsung di lapangan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan korelasi tinggi tanaman hasil citra dengan perlakuan overlap dan tinggi terbang drone dengan tinggi tanaman hasil pengukuran lapangan dan untuk mengetahui kualitas informasi data citra berupa akurasi dan selisish tinggi tanaman pada 2 perlakuan yaitu overlap dan ketinggian terbang drone.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Lahan Perkebunan Tebu Pabrik Gula Bone, Kecamatan Cina, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dimulai pada akhir bulan Juni sampai bulan Juli 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur, alat tulis menulis, samrtpone, drone mavic, kartu memori, card reader dan perangkat komputer. Adapun bahan penelitian adalah Software Agisoft PhotoScan, Aplikasi DH Mobile, Aplikasi GPS, Aplikasi Dji Fly dan Aplikasi ArcMap.

Jenis penelitian ini bersifat membandingkan antara tinggi tanaman tebu hasil citra udara dengan tinggi tanaman tebu pengukuran langsung di lapangan (konvensional). Cara pengambilan sampel tinggi tanaman sebagai berikut:

1. Pengukuran Tinggi Tanaman Tebu Secara Langsung. Cara ini dilakukan dengan mengukur langsung tanaman menggunakan meteran pada 30 sampel (T1,T2, ..., T30) tanaman tebu.
2. Pengukuran menggunakan drone. Pengambilan citra udara menggunakan drone pada tinggi terbang drone (T) 80 m (T80), 65 m (T65) dan 50 m (T50) dengan overlap (O) 65% (O65), 60% (O60), 55% (O55) dan 50% (O50)

dengan 12 kali ulangan (T50O65, T50O60, T50O55, T50O50, T65O65, T65O60, T65O55, T65O50, T80O65, T80O60, T80O55 dan T80O50). Untuk menentukan 30 sampel (T1,T2, ..., T30) tanaman menggunakan GPS dengan mencatat titik koordinat sampel.

Citra yang didapatkan akan dianalisis menggunakan Software Agisoft untuk mendapatkan nilai DTM (*Digital Terrain Mode*) dan DSM (*Digital Surface Mode*). Data DSM dan DTM kemudian akan menggunakan software ArcMap untuk mendapatkan nilai tinggi tanaman dengan persamaan sebagai berikut:

$$h = \text{DTM} - \text{DSM} = \dots$$

Keterangan :

DTM : Digital Elevation Model (m)

DSM : Digital Surface Model (m)

Validasi dilakukan untuk mengetahui nilai koefisien korelasi (r), menggunakan persamaan :

$$r_{Hh} = \frac{n\sum Hh - (\sum H)(\sum h)}{\sqrt{\{n\sum H^2 - (\sum H)^2\}\{n\sum h^2 - (\sum h)^2\}}}$$

Keterangan :

r : Koefisien korelasi

n : Banyak data

H : Tinggi tanaman hasil pengukuran langsung (m)

h : Tinggi tanaman hasil citra drone (m)

Koefisien korelasi bisa bernilai positif atau negatif dan nilai koefisien korelasi berkisar -1 sampai +1. Interpretasi terhadap koefisien korelasi ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi terhadap koefisien korelasi

Besar koefisien Korelasi (-/+)	Interpretasi Koefisien Korelasi
0,00	Tidak ada korelasi
0,01-0,20	Korelasi sangat lemah
0,21-0,40	Korelasi lemah
0,41-0,70	Korelasi sedang
0,70-0,99	Korelasi tinggi
1,00	Korelasi sangat tinggi

Sumber: Sugiyono (2010)

Untuk mendapatkan nilai persentase akurasi tinggi tanaman :

$$\%Akurasi = \frac{h}{H} \times 100\% = \dots$$

Keterangan :

H : Tinggi tanaman data di lapangan (m)

h : Tinggi tanaman di aplikasi Agisoft (m)

Untuk mendapatkan nilai selisih Perbedaan Tinggi Tanaman citra udara dan control

$$H - h = \dots$$

H : Tinggi tanaman data di lapangan (m)

h : Tinggi tanaman di aplikasi Agisoft (m)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan titik koordinat menggunakan GPS yang ada di handphone yang memiliki radius akurasi tertinggi 4,9 meter dilahan yang terbuka menurut Frank van Diggelen dan Per Enge (2015). Koordinat tanaman yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Sebaran titik koordinat sample tanaman pada lahan tebu

No.	Sampel	Titik Koordinat		H (m)
		X	Y	
1	T1	120°17'53.39"E	4°44'11.3"S	2.46
2	T2	120°17'53.72"E	4°44'11.53"S	2.69
3	T3	120°17'53.94"E	4°44'10.93"S	2.65
4	T4	120°17'54.65"E	4°44'10.66"S	2.73
5	T5	120°17'54.56"E	4°44'11.17"S	3.03
6	T6	120°17'54.48"E	4°44'11.64"S	2.64
7	T7	120°17'55.08"E	4°44'11.21"S	2.96
8	T8	120°17'55.03"E	4°44'11.91"S	2.21
9	T9	120°17'55.47"E	4°44'10.35"S	3.17
10	T10	120°17'55.58"E	4°44'10.96"S	2.71
11	T11	120°17'55.68"E	4°44'11.95"S	3.27
12	T12	120°17'55.98"E	4°44'12.35"S	2.70
13	T13	120°17'56.04"E	4°44'11.4"S	2.53
14	T14	120°17'55.97"E	4°44'10.17"S	3.06
15	T15	120°17'56.71"E	4°44'10.42"S	2.58
16	T16	120°17'56.86"E	4°44'11.19"S	3.46
17	T17	120°17'56.57"E	4°44'12.24"S	3.54
18	T18	120°17'57.69"E	4°44'9.18"S	2.67
19	T19	120°17'58.43"E	4°44'8.93"S	2.86
20	T20	120°17'57.9"E	4°44'9.97"S	2.74
21	T21	120°17'58.87"E	4°44'10.2"S	3.23
22	T22	120°17'57.97"E	4°44'10.83"S	3.33
23	T23	120°17'59.11"E	4°44'10.73"S	3.35
24	T24	120°17'58.49"E	4°44'11.67"S	3.54
25	T25	120°17'59.17"E	4°44'12.04"S	3.99
26	T26	120°17'59.83"E	4°44'12.25"S	3.86
27	T27	120°17'57.88"E	4°44'12.37"S	3.36
28	T28	120°17'58.41"E	4°44'13.11"S	3.78
29	T29	120°17'59.84"E	4°44'13.25"S	3.87
30	T30	120°18'0.56"E	4°44'13.99"S	3.87

Sumber : Data Primer, 2021

Adapun jumlah foto dan sample tanaman yang didapatkan dari hasil analisis dapat di lihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Jumlah foto dan data sample tanaman yang terbaca

Perlakuan	Jumlah Foto	Data yang terbaca
T50/O65	132	30
T50/O60	106	17
T50/O55	85	13
T50/O50	70	6
T65/O65	85	30
T65/O60	67	28
T65/O55	54	16
T65/O50	48	12
T80/O65	54	30
T80/O60	48	30
T80/O55	37	25
T80/O50	34	19

Perlakuan yang memiliki informasi yang lengkap terhadap tinggi tanaman tebu terdapat pada perlakuan T50O65, T65O65, T80O65 dan T80O60. Perlakuan yang tidak menampilkan informasi lengkap yaitu T50O60, T50O55, T50O50,

T65O60, T65O55, T65O50, T80O55 dan T80O50. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya overlap berpengaruh terhadap penggabungan atau penjahitan setiap foto untuk menjadi model. Hal ini sejalan dengan Liu Purnomo (2019) menjelaskan bahwa penyebab foto tidak terolah di Agisoft bisa beragam, namun salah satu penyebabnya yaitu karena overlapnya kurang besar. Selain itu, kondisi tanah yang tidak rata, maka nilai overlap bisa berubah sehingga mempengaruhi pengelolaan citra pada agisoft. Ditambah oleh Putri, Subiyanto dan Suprayogi

(2017) yang menjelaskan bahwa overlap yang digunakan yaitu 60-65%.

Uji Korelasi

Data hasil validasi tentang tinggi tanaman pada citra yang diambil disajikan pada lampiran tabel. Data menunjukkan bahwa pengaruh ketinggian terbang dan besarnya overlap dalam pengambilan citra udara akan mempengaruhi koefisien korelasi. Koefisien korelasi pas setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Koefisien korelasi

Perlakuan	r	Interpretasi Koefisien Korelasi
T50O65	0.964955	Tinggi
T50O60	0.564001	Sedang
T50O55	0.210382	Lemah
T50O50	-0.20443	Lemah
T65O65	0.180737	Sangat lemah
T65O60	-0.51066	Sedang
T65O55	0.117296	Sangat lemah
T65O50	0.283928	Lemah
T80O65	0.465145	Sedang
T80O60	0.359878	Lemah
T80O55	0.185054	Sangat lemah
T80O50	-0.06873	Sangat lemah

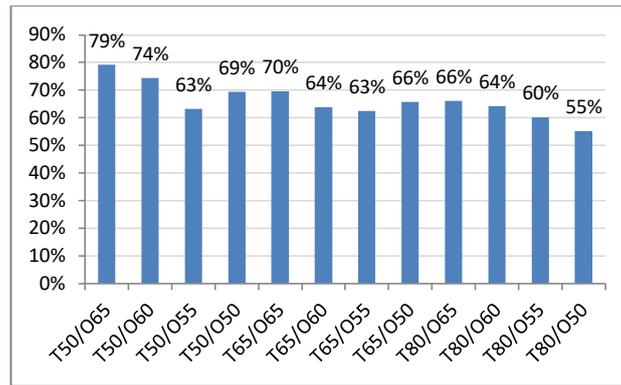
Sumber : Data Primer, 2021

Tabel 4 menunjukkan koefisien korelasi tertinggi terdapat pada perlakuan tinggi terbang drone 50 meter dengan overlap 65% (T50O65) memiliki nilai 0,96 dengan interpretasi koefisien korelasi yang tinggi dan koefisien korelasi terendah terdapat pada perlakuan tinggi terbang 80 meter dengan overlap 50% (T50O50) memiliki nilai 0,068 dengan interpretasi koefisien korelasi yang sangat lemah. Hal ini dikarenakan tinggi terbang drone dan overlap yang kecil sehingga

menyebabkan kualitas informasi yang didapatkan kurang baik.

Persentasi akurasi tinggi tanaman

Data hasil validasi tentang tinggi tanaman pada citra drone disajikan pada lampiran tabel. Data menunjukkan bahwa pengaruh ketinggian terbang dan besarnya overlap dalam pengambilan citra udara akan mempengaruhi persentasi akurasi tinggi tanaman.



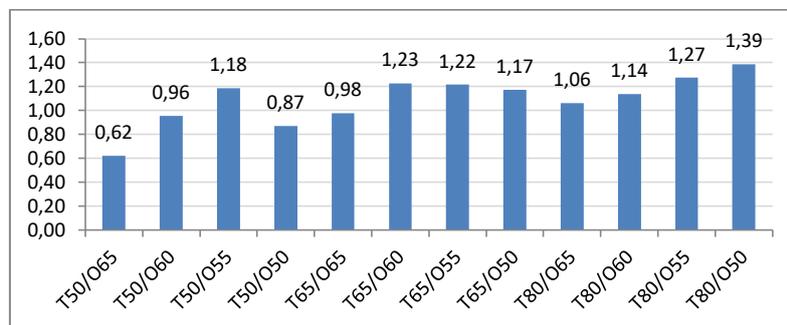
Gambar 1. Rata-rata persentase akurasi tinggi tanaman tebu.

Gambar 1 menunjukkan grafik rata-rata persentase akurasi tinggi tanaman tebu yang tertinggi yaitu pada perlakuan tinggi terbang sebesar 50 meter dengan overlap sebesar 65% (T50O65) dengan persentase rata-rata persentase akurasi tinggi tanaman yaitu 79%. Adapun persentase terendah terdapat pada perlakuan tinggi terbang drone sebesar 80 meter dengan overlap sebesar 50% (T80O50) dengan rata-rata persentase akurasi tinggi tanaman yaitu 55%.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi terbang drone maka kualitas informasi yang didapatkan akan tidak akurat. Rendahnya persentase akurasi disebabkan oleh alat yang digunakan dalam mengambil titik koordinat yang memiliki radius akurasi 4,9 meter (Frank van Diggelen dan Per Enge, 2015). Hernina, Putera, Rosyidy dan Ramadhan (2019), menyatakan

bahwa semakin tinggi terbang drone maka jumlah objek yang dihasilkan semakin kecil sehingga berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah objek dari citra yang diklasifikasikan sehingga informasi yang diperoleh tidak akurat. Ditambah oleh Wolf (1993), Kualitas geometri yang rendah akan mengakibatkan ketidakakuratan posisi pada citra yang dihasilkan. Ditambah oleh Shofiyanti (2011), kualitas dan resolusi citra yang dihasilkan drone tergantung pada ketinggian terbang. **Selisih tinggi tanaman hasil citra dengan tinggi tanaman di lapangan**

Data hasil validasi selisih tinggi tanaman ditampilkan pada lampiran tabel. Hasil validasi ini menunjukkan bahwa ketinggian terbang dan besarnya overlap dalam pengambilan citra udara akan mempengaruhi selisih tinggi tanaman dengan data yang ada di lapangan.



Gambar 2. Rata-rata selisih tinggi tanaman tebu hasil citra dan di lapangan.

Gambar 2 menunjukkan grafik rata-rata selisih tinggi tanaman tebu hasil citra

dengan data di lapang tertinggi pada perlakuan tinggi terbang drone sebesar 80

meter dengan overlap sebesar 50% (T80o50) dengan rata-rata selisih yaitu 1,39 meter. Pada perlakuan ini terdapat sampel yang memiliki selisih tertinggi yaitu 2,65 meter dengan sample yang memiliki selisih tinggi tanaman yang rendah yaitu 0,32 meter. Sedangkan rata-rata selisih tinggi tanaman tebu hasil citra dengan data di lapangan terendah terdapat pada perlakuan tinggi terbang drone sebesar 50 meter dengan overlap sebesar 65% (T50O65) dengan rata-rata selisih yaitu 0,62 meter. Pada perlakuan ini terdapat sampel yang selisih tinggi tanamannya terendah adalah 0,50 meter dan juga terdapat selisih tinggi tanaman tebu yang tertinggi adalah 0,73 meter.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi terbang drone maka kaulitas informasi yang didapatkan tidak akurat. Besarnya selisih juga disebabkan oleh alat yang digunakan dalam mengambil titik koordinat yang memiliki radius akurasi 4,9 meter (Frank van Diggelen dan Per Enge, 2015). Hernina, Putera, Rosyidy dan Ramadhan (2019), menambahkan bahwa semakin tinggi ketinggian terbang drone maka jumlah objek yang dihasilkan semakin kecil sehingga berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah objek dari citra yang diklasifikasikan. Ditambah oleh Wolf (1993), Kualitas geometri yang rendah akan mengakibatkan ketidak akuratan posisi pada citra yang dihasilkan. Ditambah oleh Shofiyanti (2011), kualitas dan resolusi citra yang dihasilkan drone tergantung pada ketinggian terbang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan tentang analisis tinggi tanaman tebu dengan menggunakan citra drone (*Unmanned Aerial Vehicle*) pada tinggi terbang dan overlap yang berbeda dalam Model 3D maka perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan tinggi terbang drone 50 meter dengan overlap

65% (T50O65) dengan koefisien korelasi 0,96, rata-rata persentasi akurasi tinggi tanaman tebu yaitu 79% dan rata-rata selisih tinggi tanaman tebu yaitu 0,62 meter dengan data yang di lapangan.

Saran

Untuk mendapatkan titik koordinat dengan akurasi yang lebih baik maka harus menggunakan GPS yang memiliki akurasi yang tinggi dan pada saat menerbangkan drone lebih baik pada saat angin tidak bertiup kencang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris. B., N. Farida., dan K. Loru. K., 2007. Perbandingan hasil tanaman jagung pada kondisi tanpa dipupuk NPK dan dipupuk bokashi kirinyu (*Chromolaena odorata L.*). *Agroteksos* 17 (1) : 39-45. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- BPS., 2019. Kebutuhan Gula Nasional Mencapai 7.181 juta ton pada tahun 2018. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Hernina, Revi; Putera, Riza; Rosyidy, Muhamad; Ramadhan, M dan Putra, Teddy, (2019). Analisis Tinggi Terbang Drone dan Resolusi Untuk Pemetaan Penggunaan Lahan Menggunakan DJI Phantom 4 Pro (Studi Kasus Kampus UI). Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Purnomo, S., 2013. Populasi Walang Sangit (*Leptocorisa oratus Fabricus*) di Kecamatan Sabak Auh Kabupaten Siak Provinsi Riau Pada Tanaman Padi Masa Tanam Musim Penghujan. [Skripsi]. Pekanbaru. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.39 hal. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Purnomo, Liu, 2019. *Penyebab Foto Tidak Terolah di Agisoft*. <https://liupurnomo.com/penyebab-foto-tidak-terolah-di-agisoft/#>. Diakses pada tanggal 15 Februari

- 2021.
- Putri, K. M., Subiyanto, S., & Suprayogi, A., 2017. Pembuatan Peta Wisata Digital 3 Dimensi Obyek Wisata Brown Canyon Secara Interaktif dengan Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 84-92. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Shofiyanti, Rizatus, 2011. Teknologi Pesawat Tanpa Awak untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian. *Informatika Pertanian*, Vol. 20, No. 2, p: 58-64. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Sugiyono, 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Van Diggelen, Frank, Enge, Per, 2015 "The World's first GPS MOOC and Worldwide Laboratory using Smartphones," *Proceedings of the 28th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS+ 2015)*, Tampa, Florida, September 2015, hal. 361-369. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Wolf, P.R., 1983, *Elements of Photogrammetry*, 2nd edition, McGraw-Hill Book Company, USA.