

AKUISISI DATA SURVEI PARAMETER TINGGI POHON DAN LUASAN VEGETASI MANGROVE MENGGUNAKAN WAHANA UDARA NIR-AWAK (DRONE)

(Data Acquisition of Tree Height Parameters Survey and Mangrove Vegetation Area Using Drone)

Noviantika Rumengan^{1*}, Ping Astony Angmalisang¹, Antonius P. Rumengan¹, Royke M. Rampengan¹, Hermanto W.K. Manengkey¹, Nurdin Jusuf²

1. Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, UNSRAT Manado
 2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, UNSRAT Manado
- *Penulis korespondensi: noviantikarumegan15@gmail.com

ABSTRACT

The image of an unmanned vehicle (Drone) is an image/photo obtained from an aerial survey using an unmanned aerial vehicle above the earth's surface at a low altitude and the resolution of the photo obtained is very detailed. The use of drones is a mapping solution for a high level of detail because drone images include high resolution images that can provide more detailed information about the mangrove ecosystem, including the height of mangrove trees and their area. The purpose of this study was to compare the area and height of mangrove trees using a drone with in-situ measurements. The method used is measuring tree height using in-situ data and drone data. Remote sensing survey research using drones can be concluded as a solution to acquire mangrove biophysical parameters. Especially the height and area of mangrove trees, measuring the height of mangroves using drones also needs to be studied more deeply in further research. Based on the results of the analysis carried out at this stage by comparing tree height data in DSM from aerial photographs and tree height data in the field, the difference is in the range of 0.21m to 1.95m, with an average of 0.78 meters. And the area is a fairly significant area with the data obtained.

Keywords: Survey, drone, mapping, mangrove.

ABSTRAK

Citra wahana nir-awak (Drone) merupakan citra/foto yang diperoleh dari survei udara menggunakan pesawat nir-awak yang mengudara di atas permukaan bumi pada ketinggian yang rendah dan resolusi foto yang diperoleh sangat detail. Penggunaan drone menjadi solusi pemetaan untuk tingkat detail tinggi karena citra drone termasuk citra resolusi tinggi yang dapat memberikan informasi lebih detail mengenai ekosistem mangrove termasuk tinggi pohon mangrove dan luasannya. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan luasan dan tinggi pohon mangrove menggunakan wahana nir-awak (drone) dengan pengukuran in-situ. Metode yang digunakan pengukuran tinggi pohon menggunakan data in-situ dan data drone. Penelitian survei penginderaan jauh dengan menggunakan nir-awak (drone) dapat disimpulkan sebagai solusi untuk mengakuisisi parameter biofisik mangrove. Terutama tinggi dan luasan pohon mangrove, mengukur ketinggian mangrove menggunakan drone juga perlu dilakukan kajian lebih mendalam pada penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap ini dengan membandingkan data tinggi pohon pada DSM dari foto udara dan data tinggi pohon di lapangan memiliki selisih dengan kisaran 0.21m sampai dengan 1.95m, dengan rata-rata sebesar 0.78 meter. Dan luasannya merupakan luasan cukup signifikan dengan data yang diperoleh.

Kata kunci : Survey, drone, pemetaan, hutan bakau.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan subtropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur. Komunitas mangrove merupakan bagian dari ekosistem alam yang penting perannya bagi lingkungan mangrove dan sekitarnya. Ekosistem mangrove merupakan sumber daya alam daerah pesisir yang mempunyai manfaat sangat luas baik secara ekologis, ekonomis, maupun sosial (Paruntu *et al.*, 2017). Kondisi kesehatan hutan mangrove biasanya digambarkan dengan beberapa aspek, salah satunya tinggi pohon yang merupakan gambaran profil individu pohon. Tinggi pohon merupakan indikator kualitas tempat tumbuh, jumlah pohon dan luas bidang dasar merupakan penjabaran dari diameter yang mencerminkan kerapatan tegakan, volume tegakan mencerminkan massa kayu dan luas tajuk yang merupakan penjabaran dari diameter tajuk dan dapat menggambarkan produksi suatu tegakan pohon (Sumarna, 2008).

Informasi tinggi pohon ini dapat diperoleh melalui kegiatan inventarisasi yang biasanya dilakukan dengan membuat plot-plot untuk mengambil sampel yang diletakkan mengikuti garis dari pantai menuju daratan. Pengukuran tinggi pohon merupakan pekerjaan yang relatif sulit dan membutuhkan tenaga dan keterampilan yang tinggi. Sehubungan dengan kendala tersebut, maka perlu dicari teknik untuk memudahkan pekerjaan pengukuran tinggi pohon, tanpa mengurangi kelengkapan dan keakuratan data yang dihasilkan.

Penggunaan teknologi penginderaan jauh atau remote

sensing merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk memetakan dan mengetahui kondisi suatu profil hutan mangrove. Namun penggunaan citra beresolusi rendah, tidak bisa menentukan tinggi pohon mangrove. Citra wahana nir- awak (Drone) merupakan citra/foto yang diperoleh dari survei udara menggunakan pesawat nir-awak yang mengudara di atas permukaan bumi pada ketinggian yang rendah dan resolusi foto yang diperoleh dapat sangat detail. Penggunaan drone menjadi solusi pemetaan untuk tingkat detail tinggi karena citra drone termasuk citra resolusi tinggi yang dapat memberikan informasi lebih detail mengenai ekosistem mangrove termasuk tinggi pohon mangrove dan luasannya.

Dalam pengambilan data secara in-situ sangatlah membutuhkan tenaga. Oleh sebab itu diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk pengambilan data tinggi pohon dan luasan mangrove yang lebih mudah, cepat dan akurat. Teknologi citra drone dapat dimanfaatkan untuk menentukan tinggi pohon mangrove. namun saat ini belum ada informasi tentang keakuratan data tinggi pohon dan luasan mangrove. Penelitian yang dilaksanakan adalah membandingkan luasan dan tinggi pohon mangrove menggunakan wahana nir-awak (drone) dengan pengukuran in-situ.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode dalam pengukuran parameter biofisik vegetasi mangrove adalah menggunakan orthofoto dan DSM hasil

Lokasi penelitian bertempat di Bahowo, Kelurahan. di Tasik Ria, Mokupa kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara

Alat dan Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mangrove. Alat yang digunakan drone Dji mavic mini, aplikasi protractor, alat tulis menulis, Hp Oppo A83, PC/Laptop, Software microsoft word 2010/Excel, Agisoft Photoscan Professional, Arcgis 10.4, Mistar laser dan alat ukur panjang (meter roll). Dan transek

Perencanaan

Perencanaan dalam penelitian ini dimulai dari diskusi untuk menentukan lokasi penelitian, kemudian penentuan jenis wahana yang digunakan, tinggi terbang dan cuaca yang diinginkan, kecepatan terbang dan pengambilan foto udara di lokasi yang sudah ditentukan.

Pengambilan Data

a. in-situ

Pengambilan data ini dilakukan secara in-situ dengan menggunakan aplikasi protractor, mistar laser dan alat ukur panjang (meter roll). Pengukuran tinggi pohon terlebih dahulu mengukur jarak berdiri dari pohon yang akan diukur ke sasaran dalam hal ini ke pangkal pohon dengan alat ukur yang menggunakan prinsip trigonometri yaitu tentang sudut, sisi dan perbandingan antara sudut terhadap sisi. Kemudian dicatat sudut yang diperoleh di aplikasi protractor. Tinggi pohon akan diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\frac{a}{b} = \tan a$$

$$\sin a = \frac{a}{c}$$

Vegetasi mangrove yang digunakan yaitu mengambil 5 sampel pohon penentuan, pohon yang digunakan sebagai sampel adalah pohon yg mudah ditentukan ketinggiannya dan selain itu pohon yang mudah diidentifikasi ketika dilihat pada citra hasil pengohon data drone. Hal ini untuk menghindari data in-situ dan data citra drone yang berbeda.

b. Foto udara

Pengambilan data dengan menggunakan drone terdiri dari perencanaan jalur terbang, perekaman foto udara dan titik kontrol. Mangrove direkam menggunakan drone terdiri dari; sensor kamera kelas konsumen dan logger GPS (Rokhmana dan Utomo, 2016).

Drone yang digunakan drone dji mavic mini dengan bobot 249gram spesifikasinya yaitu; 12 MP/2.7 K quad HD 3-axis gimbal camera, up to 30 menit waktu penerbangan, stream HD video from up to 2.5 miles /4 km dan Sudah termasuk controller & flight battery. Aplikasi pendukungnya dji fly terbaru, GPS dan Transmisi wi-fi.

Tahapan Pengolahan Data

Data yang diambil kemudian akan diolah menggunakan 2 aplikasi yaitu;

1. Agisoft Photoscan professional yang berfungsi untuk mengolah hasil foto yang diambil menjadi 3D. Selanjutnya data tinggi pohon di analisis menggunakan tools pada agisoft photoscan untuk menentukan kontur DSM kemudian kontur tinggi tanah di jadikan tinggi awal pohon. sedangkan tinggi kontur pohon dijadikan sebagai tinggi pohon kemudian tinggi pohon dikurangi tinggi kontur tanah.

2. Arcgis 10.4 untuk menghubungkan data ortho yang telah dikerjakan kemudian dapat dianalisis dan layout menjadi sebuah peta sesuai kebutuhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Tinggi Pohon dan Luasan Vegetasi In-situ

Hasil foto udara yang telah diambil kemudian disimpan ke komputer diproses menggunakan perangkat lunak, Agisoft Photoscan Professional. Data yang dimasukkan pada tahap ini adalah dari foto udara dan hasil pengolahan.

1. Pengukuran Tinggi Pohon.

Pengukuran tinggi pohon secara in-situ dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan membandingkan tingkat ketelitian penggunaan alat ukur yang digunakan dengan data hasil perekaman oleh pesawat nir-awak. Pengambilan data secara langsung adalah jarak antara posisi berdirinya surveyor jarak pohon adalah 10 m. Kemudian dari 10 m tersebut dengan menggunakan aplikasi protractor dibidik pada puncak kanopi pohon tersebut untuk mendapatkan data sisi tegak pohon tersebut. Hasil pengukuran menggunakan aplikasi protractor untuk pengukuran sudut yang dibentuk seperti dijelaskan gambar 8. Untuk pengukuran 1=67.3°. dengan titik koordinat lintang 1°24'36.8"N bujur 124°42'21.1"E, pengukuran 2=57.8° dengan titik koordinat lintang 1°24'36.8"N bujur 124°42'20.7"E, pengukuran 3=66.1° dengan titik koordinat lintang 1°24'38.5"N bujur 124°42'21.1"E, pengukuran 4=82.4° dengan titik koordinat lintang 1°24'40.2"N bujur 124°42'24.7"E, dan pengukuran 5=61.7° dengan titik koordinat lintang 1°24'39.9"N bujur 124°42'25.2"E, Kemudian data tersebut dihitung menggunakan

rumus trigonometri untuk mendapatkan tinggi sisi tegak yang merupakan tinggi tegakkan pohon mangrove.

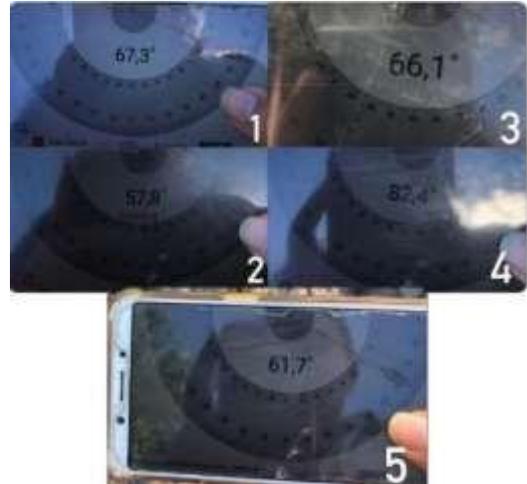


Foto hasil pengukuran sudut menggunakan protractor

Pengukuran Luasan In-situ

Pengukuran luasan secara In-situ dengan menggunakan meter rol sepanjang 100m x 100m untuk mengetahui area luasan foto menggunakan drone kemudian diukur kembali dengan Aplikasi ArcGIS akan dilihat luasan dari area pengambilan data mangrove. Namun dalam kenyataannya sangat sulit pengukuran karena tertutup dengan vegetasi maka dari itu direkayasa dengan menggunakan pipa 4m x 4m agar mudah dilihat dari foto drone.

Pemotretan foto udara

Pengambilan foto udara menggunakan pesawat nir-awak dilakukan dengan menggunakan Dji mavic mini. Sebelum menerbangkan pesawat nir-awak terlebih dahulu dilakukan kalibrasi untuk seluruh sensor yang ada pada alat, baik koordinat, kalibrasi kamera, instalasi GPS kamera dan pembuatan perencanaan terbang untuk akuisisi

data berdasarkan kemampuan pesawat, kemudian dilakukan pengambilan foto dengan teknik terbang yang sudah ditentukan.



Drone Dji mavic mini

Tahapan Pengolahan Hasil Data Agisoft profesional photoscan

Pengukuran luasan mangrove menggunakan pesawat nir-awak akan dianalisis pohon mana yang diambil secara in-situ dan kemudian akan dilihat kontur tinggi pada aplikasi Agisoft profesional

photoscan apakah sesuai dengan pengambilan secara in-situ.

Hasil foto udara yang diperoleh dari akuisisi data menggunakan drone diolah dengan aplikasi agisoft profesional photoscan kemudian digabungkan dengan hasil gambar



Gambar hasil proses orthorektifikasi. Dengan lingkaran merah merupakan data pohon dengan nomor 1 merupakan pohon 1, nomor 2 pohon 2, nomor 3 pohon 3, nomor 4 pohon 4, dan nomor 5 pohon 5

Tabel Hasil Analisis Perbandingan Ketinggian

Hasil pengukuran tinggi pohon secara in-situ maupun menggunakan pesawat ni-rawak dapat dilihat pada tabel:

NO	DESKRIPSI POHON	TINGGI PROTRACTOR ((A/B) + C=D)	TINGGI FOTO UDARA (E-F-G=D)	SELISIH ELEVASI
1	POHON 1	$(67.3 \div 10) + 1.6 = 8.33\text{m}$	$56 - 46 - 1 = 9\text{m}$	0.67m
2	POHON 2	$(58.8 \div 10) + 1.6 = 8.95\text{m}$	$54 - 46 - 1 = 7\text{m}$	1.95m
3	POHON 3	$(66.1 \div 10) + 1.6 = 8.21\text{m}$	$55 - 46 - 1 = 8\text{m}$	0.21m
4	POHON 4	$(82.4 \div 10) + 1.6 = 9.84\text{m}$	$56 - 46 - 1 = 9\text{m}$	0.84m
5	POHON 5	$(61.7 \div 10) + 1.6 = 7.77\text{m}$	$55 - 46 - 1 = 8\text{m}$	0.23m

Keterangan:

- A. Derajat sudut
- B. Jarak Pohon dengan Pengukur
- C. Tinggi Pengukur
- D. Tinggi Pohon
- E. Tinggi Pohon Pengukur Drone
- F. Tinggi Dasar Pohon Pengukuran Drone
- G. Selisih Tinggi Dasar Pohon Dengan Landasan Penerbangan Drone

Dalam penelitian ini tinggi awal landasan drone berada dengan ketinggian 1 m dari permukaan tanah sehingga hasil tinggi pohon dari data olahan pesawat nir-awak akan di kurangi 1 meter. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap ini dengan membandingkan data tinggi pohon pada DSM dari foto udara dan data tinggi pohon di lapangan yang didapat, dari tabel di atas dapat dilihat perbedaan ketinggian tajuk pohon dari data DSM foto udara dan data tinggi pohon memiliki selisih dengan kisaran 0.23 sampai dengan 1.95, dengan rata-rata sebesar 0.61 meter. Hal ini sejalan dengan Alfin (2019), yang mendapatkan kisaran tinggi pohon dengan in-situ 1 sampai 3 m.

Penelitian menggunakan pesawat nir-awak lebih direkomendasikan untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Hal ini dikarenakan pengambilan tinggi pohon menggunakan protractor seringkali mengalami kendala menentukan pucuk pohon tertinggi karena hutan mangrove yang lebat. Sedangkan pengambilan data menggunakan drone lebih terukur nilai erornya. Selain itu dalam publikasi ilmiah mengenai tinggi mangrove suatu wilayah, sering menggunakan rata-rata tinggi pohon. Namun kenyataannya peneliti hanya mengambil tinggi pohon yang mudah untuk peneliti ukur dimana peneliti akan lebih mudah mengukur pohon yang lebih tinggi dari peneliti dibandingkan tinggi pohon yang peneliti ambil.

Luasan Tajuk Pohon

Pengukuran luasan tajuk pohon secara In-situ dan menggunakan ArcGIS terlihat dengan jelas bahwa hasil yang didapat sangatlah spesifik karena pengukuran dengan ArcGIS untuk

menarik garis lurus jarak 100meter sangatlah jelas garis lurusnya dan tidak memiliki gangguan kontur tanah ataupun gelombang air. Maka dari itu dalam pengukuran luasan menggunakan ArcGIS merupakan hasil yang sangat akurat dari pengukuran secara in-situ.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian survei penginderaan jauh dengan menggunakan nir-awak (drone) dapat disimpulkan sebagai solusi untuk mengakuisisi parameter biofisik mangrove. Terutama tinggi dan luasan pohon mangrove, mengukur ketinggian mangrove menggunakan drone juga perlu dilakukan kajian lebih mendalam pada penelitian selanjutnya.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap ini dengan membandingkan data tinggi pohon pada DSM dari foto udara dan data tinggi pohon di lapangan memiliki selisih dengan kisaran 0.21m sampai dengan 1.95m, dengan rata-rata sebesar 0.78 meter. Dan luasannya merupakan luasan cukup signifikan dengan data yang di dapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D. G. 2004. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya. Cetakan Ketiga. Bogor: Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor. 35 hal.
- Duke, N. C. 1992. Mangrove Floristics and Biogeography. Tropical Mangrove Ecosystems. A. I. Robertson dan D. M. Alongi (Peny). American Geophysical Union. p 24.
- Duffy, J.P., L. Pratt, K. Anderson, P.E. Landand, J. D. Shutler.

2018. Spatial assessment of intertidal seagrass meadows using optical imaging systems and a lightweight drone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 200,169-180.
- Dharmawan, I. W. E., Pramudji. 2014. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove di Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi -LIPI (Issue Desember). 21 hal.
- Farghani A. A., Sumiharto, R. Wibiwo, S.B. 2013. Unmanned Aerial Vehicle (UAV). 35 hal.
- Gadzhanov, S. D., Nafalski, A., Nedi. 2012. A hybrid design approach for data acquisition and real time control of a universal motor test bench. *International Journal of Online Engineering*, 8(2). 34–42.
- Mardiatmoko, G. J., Pietersz, H., Boreel. 2014. Ilmu Ukur Kayu dan Inventarisasi Hutan. Ambon. 68 hal.
- Kusmana, C. 2005. Rencana Rehabilitasi Hutan Mangrove dan Hutan Pantai Pasca Tsunami di NAD dan Nias. *Lokakarya Hutan Mangrove PascaTsunami*, 11(2), 70-84.
- Sonny, M. A. 2019 Uji akurasi penentuan tinggi pohon dari DSM foto udara dan total station. 45 hal.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia. Jakarta. 210 hal
- Paruntu, C. P., Windarto, A. B., Rumengan, A. P. 2017. Karakteristik Komunitas Mangrove Desa Motandoi Kecamatan Pinolosian Timur Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(2),53-65.
- Putra, A. S., Maulana, E., Wulan, T., Nurhidayah, R., Sanjaya, P., Swastiko, F.A. 2016. Uji Akuisisi Data Dengan Uav Untuk Monitoring Kondisi Mangrove Dalam Mencegah Abrasi Air Laut. *Geografi*, 10, 500–507.
- Rokhmana, C. A., Utomo, S. 2016. The Low-Cost UAV-Based Remote Sensing System Capabilities for Large Scale Cadaster Mapping. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 47(1), 1–7.
- Santoso, U., Setianto, J., Suteky, T. 2005. Effects of *Sauropus androgynus* (katuk) extract on egg production and lipid metabolism in layers. *Asian Australasian J. Anim. Sci.*, 18, 364-369.
- Sumarna, Y. 2008. Pengaruh Jenis Media dan Pupuk Nitrogen, Pospor, dan Kalium (NPK) Terhadap Pertumbuhan Bibit Pohon Penghasil Gaharu Jenis Karas (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(2), 193-199.
- Syahputra, Yani, M. 2019. Pemetaan Daerah Sempadan Pantai dengan Drone di Kawasan Pantai Cermin. 14 hal.