

Pemanfaatan Wahana Drone Tipe Quadcopter DJI Phantom 3 Advance untuk Pemetaan Areal Kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Utilization of the DJI Phantom 3 Advance Quadcopter Type Drone Vehicle for Area Mapping of the Samarinda State Agricultural Polytechnic Campus

Dyah Widyasasi*, Dwi Agung Pramono, Hasanudin, Dwinita Aquastini, Emi Malaysia, Rudi Djatmiko

Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

*Corresponding Author: widysh1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi karena saat ini teknologi penginderaan jauh terus berkembang, baik dari segi pengumpulan data dan pengolahan. Hal ini ditandai dengan adanya teknik pengumpulan data dengan wahana pesawat udara tanpa awak untuk pemetaan foto udara. Keuntungan menggunakan teknologi ini adalah efektif dan efisien baik dari segi waktu maupun sumber daya manusia untuk pemetaan di daerah yang tidak terlalu besar. Keuntungan lainnya dapat menghasilkan foto yang lebih jelas, karena tinggi terbang pesawat pada ketinggian di bawah 400 meter di atas permukaan tanah sehingga pada proses pemotretan tidak mengalami gangguan awan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat peta foto udara di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, melakukan validasi obyek di foto udara dan di lapangan, dan memberikan informasi tentang luas, batas, dan topografi di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Pelaksanaan kegiatan dan objek penelitian adalah areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Dalam penelitian ini menggunakan metode pemetaan foto udara format kecil dengan wahana Quadcopter, sehingga lebih mudah untuk ditentukan tempat dimulainya terbang (take off) dan mendarat (landing). Dengan wahana Quadcopter, masalah landasan tidak menjadi kendala lagi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemotretan yang dilakukan dengan wahana Quadcopter pada ketinggian 200 m di atas permukaan tanah menghasilkan luasan 28,17 Ha dan resolusi spasial 8,40 cm/pixel. Hasil validasi di foto udara dan di lapangan dengan menggunakan wahana Drone memiliki jumlah selisih yang kecil antara 0-4 cm dengan rata-rata 1,625 cm/foto. Dari hasil digitasi objek kampus terdapat 30 objek di kampus dengan total luas 2,67 Ha. adapun hasil topografi di areal kampus, titik tertinggi adalah 107,5 meter dpl dan titik terendah adalah 60 meter dpl.

Kata kunci : Drone, Quadcopter, Pemetaan

Abstract

This research is motivated by the fact that currently remote sensing technology continues to develop, both in terms of data collection and processing. This is characterized by the existence of data collection techniques using unmanned aerial vehicles for aerial photo mapping. The advantage of using this technology is that it is effective and efficient both in terms of time and human resources for mapping in areas that are not too large. Another advantage is that it can produce clearer photos, because the plane's flying height is below 400 meters above ground level so that during the shooting process there is no cloud interference. The aim of this research is to create an aerial photo map at the Samarinda State Agricultural Polytechnic, validate objects in aerial photos and in the field, and provide information about the area, boundaries and topography of the Samarinda State Agricultural Polytechnic campus area. The implementation of activities and research objects is the Samarinda State Agricultural Polytechnic campus area. This research uses a small format aerial photo mapping method using a Quadcopter, making it easier to determine where to start taking off and landing. With a Quadcopter vehicle, grounding problems are no longer an obstacle. The research results showed that photography carried out with a Quadcopter at a height of 200 m above the ground produced an area of 28.17 Ha and a spatial resolution of 8.40 cm/pixel. The validation results in aerial photos and in the field using drones have a small difference between 0-4 cm with an average of 1.625 cm/photo. From the digitization results of campus objects, there are 30 objects on campus with a total area of 2.67 Ha. As for the topography results in the campus area, the highest point is 107.5 meters above sea level and the lowest point is 60 meters above sea level.

Keywords: Drone, Quadcopter, Mapping

I. PENDAHULUAN

Penginderaan jauh saat digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk pertanian, kehutanan, geologi, hidrologi, lingkungan, meteorologi, dan manajemen sumber daya alam. Penginderaan jauh memungkinkan pengamatan dan pemetaan area yang sangat luas dengan efisien, yang tidak mungkin dicapai dengan survei lapangan tradisional. Beberapa lokasi mungkin sulit atau berbahaya untuk dijangkau secara fisik, seperti hutan lebat, daerah pegunungan, atau kawasan yang terkena bencana. Penginderaan jauh memungkinkan pengumpulan data dari tempat-tempat tersebut tanpa perlu hadir secara fisik.

Perkembangan penginderaan jauh sangatlah pesat, hingga saat ini dikenal adanya pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicle /UAV*), dimana drone merupakan salah satu wahana penginderaan jauh ini. Drone adalah wahana yang dilengkapi sistem pengendali terbang melalui gelombang, navigasi presisi (*Ground Positioning System /GPS*), dan elektronik kontrol penerbangan sehingga mampu terbang sesuai perencanaan terbang (*autopilot*). Drone ini memungkinkan untuk melakukan pelacakan posisi dan orientasi dari sensor yang diimplementasikan dalam sistem lokal atau koordinat global.

Melalui drone sendiri mengefisienkan waktu karena dapat memiliki citra suatu wilayah kapan pun diinginkan tidak tergantung waktu seperti citra satelit waktu perekamannya yang sudah diatur (periode ulang perekaman daerah yang sama). Drone biasanya juga dilengkapi dengan peralatan kamera resolusi tinggi dapat melakukan pemotretan foto udara. Penggunaan drone menghasilkan gambar/citra dengan resolusi spasial yang besar, tidak terkendala awan, karena pengoperasiannya pada ketinggian di bawah awan. Melalui drone, skala kedetailan data menjadi sangat tinggi dan proses pengumpulan datanya menjadi lebih mudah (Zarco dkk., 2014).

Salah satu wahana yang saat ini sering digunakan untuk pemetaan secara aerial diantaranya adalah Drone dengan tipe Multicopter yang banyak kita jumpai di pasaran. Biaya peralatan yang cukup murah dan waktu yang lebih cepat dan hasil yang

diperoleh lebih up to date menjadikan pemetaan menggunakan wahana drone quadcopter cukup diminati akhir-akhir ini. Secara resolusi spasial ketelitian menggunakan wahana ini bisa mencapai 2-4 cm tergantung cakupan area dan tinggi terbangnya. Tentu saja jenis kamera drone multicopter yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasilnya (Anonim, 2016).

Penggunaan Drone di Indonesia, khususnya untuk survei dan pemetaan pada berbagai bidang perlu terus dikembangkan agar dapat menghasilkan peningkatan baik dari sisi kuantitas penggunaan maupun kualitas akurasi pengukuran. Peningkatan berbagai penelitian dan penerapan pada berbagai proyek survei dan pemetaan dapat dilakukan dengan meyebarluaskan informasi mengenai penggunaan UAV Drone (Adi, dkk., 2021)

Politeknik Pertanian Negeri Samarinda (Politani Samarinda) adalah salah satu perguruan tinggi negeri yang ada di kota Samarinda di bawah naungan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Politani Samarinda memiliki luas areal 30 Ha. Kawasan Politani Samarinda masih banyak ditumbuhi pepohonan dan semak belukar yang sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk pembangunan gedung-gedung baru atau sarana dan prasarana lainnya.

Adapun tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan peta foto udara di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
2. Validasi Obyek foto dan di lapangan
3. Memberikan informasi tentang luas, batas, dan topografi di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang dipergunakan untuk penelitian ini, meliputi persiapan sebelum melakukan pengambilan foto udara menggunakan drone, kemudian melakukan foto udara areal penelitian dengan menggunakan drone, memproses hasil foto udara menjadi orthophoto, digitasi hasil foto, pembuatan peta areal penelitian dan pembuatan peta konturnya)

Persiapan Pengambilan Foto Udara

Pada kegiatan ini dilakukan penentuan titik-titik yang menjadi Ground Control Point (GCP), pemasangan premark, pengambilan data koordinat GCP, Sinkronisasi titik GCP dan sebaran GCP

Pengambilan Foto Udara

Pengambilan foto udara didahului dengan membuat rencana terbang dengan mengatur jalur terbang dan tinggi terbang (200 m) menggunakan aplikasi Pix4D, selanjutnya pengambilan foto udara, dan pengolahan data foto udara. Penentuan tinggi terbang 200 m tersebut, dengan pertimbangan luas cakupan, topografi dan kemampuan untuk pengolahan data. Menurut Anonim (2016b), drone tipe multicopter bisa terbang vertikal hingga 300 meter, sehingga cocok untuk pemetaan infrastruktur, lahan pertanian dan wilayah hutan.

Pengolahan data foto udara dilakukan dengan menggunakan aplikasi Agisoft Photoscan, prosesnya adalah membuat alignment photos, dense cloud, mesh, texture, orthomosaic, membuat DSM, dan export DSM serta orthophoto.

Pembuatan Peta Areal Penelitian dan Peta Konturnya

Pembuatan peta areal dan kontur areal penelitian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Arc GIS dari ESRI, berdasarkan hasil foto udara dan pengolahan datanya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengambilan data dan analisis pengolahan data dan hasilnya maka diperoleh hasil berikut.

Foto Udara

Hasil pengambilan foto udara dengan menggunakan drone DJI Phantom 3 Advance pada areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda diperoleh 289 foto dengan 39 foto yang rusak dan sebanyak 250 foto (86,5%) yang dapat dipergunakan untuk mozaik foto.

Hasil foto udara yang rusak tersebut karena tidak fokus dan berbayang yang disebabkan oleh kamera yang digunakan sangat rentan terhadap getaran angin dan kurang peka terhadap obyek yang bergerak sehingga foto yang dihasilkan cenderung

berbayang atau kabur. Faktor tinggi terbang juga sangat mempengaruhi kualitas foto udara, makin tinggi terbangnya maka kecepatan angin bertiup juga semakin besar. Adlani (2023), menyatakan bahwa semakin tinggi tempat maka kecepatan anginnya semakin besar. Hal ini disebabkan oleh pengaruh gaya gesek yang menghambat laju udara. Di permukaan bumi, gunung, pohon, dan topografi yang tidak rata lainnya memberikan gaya gesekan yang besar. Semakin tinggi suatu tempat, gaya gesekan ini semakin kecil, sehingga udara dapat bergerak lebih cepat dan kencang

Faktor lain selanjutnya adalah cuaca pada saat melakukan pemotretan adalah saat cuaca cerah dan tidak berawan karena sumber tenaga utama untuk penginderaan jauh pasif adalah tenaga alam yaitu matahari. Matahari membantu hasil foto lebih baik (Lillesand dan Kiefer, 1990 dalam Hidayat, 2020).

Validasi Obyek di Foto dan di Lapangan

Setelah didapatkan hasil orthophoto areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda selanjutnya adalah melakukan pemilihan sampel pada obyek yang terdapat pada foto dengan menggunakan metode purposive sampling yang kemudian akan dilakukan validasi hasil lapangan. Proses validasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil kondisi di lapangan dengan hasil obyek pada sampel. Berikut adalah hasil pemilihan obyek yang dijadikan sampel dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Berdasarkan tabel validasi hasil lapangan di atas, diketahui bahwa masing-masing foto memiliki selisih sebesar 0 cm hingga 4 cm atau rata-rata 1,625 cm. Besarnya selisih ini untuk memberikan keyakinan dan kepastian serta keakurasian suatu gambar. Proses validasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil kondisi gambar obyek di lapangan dengan hasil obyek pada model. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa panjang pada model dan lapangan, memiliki jumlah selisih yang kecil dengan jumlah rata-rata 1,625 cm, dengan rata-rata 1,625 cm tiap satu fotonya, sehingga secara umum mendekati valid.

Tabel 1. Contoh Hasil Validasi Foto Udara dan Interpretasi

No	Citra foto	Obyek	Hasil interpretasi	Hasil lapangan	Selisih
1		Lab. Komputer	5 m 50 cm	5 m 50 cm	0 cm
2		Gazebo	5 m 49 cm	5 m 50 cm	1 cm
3		Jalan 1	4 m 02 cm	4 m 00 cm	2 cm
4		Jalan 2	6 m 09 cm	6 m 10 cm	1 cm

Berbagai kemungkinan penyebab adanya selisih antara data hasil foto udara dengan validasi di lapangan dapat terjadi. Menurut Akbar (2014) keadaan pesawat saat berbelok sehingga menyebabkan foto miring dan terjadi kesalahan, kondisi sensor kamera yang sangat peka terhadap cahaya sehingga menyebabkan kesalahan pemotretan, kondisi pemotretan dengan ketinggian terbang terlalu rendah (kurang dari 90 meter) atau terlalu tinggi (lebih dari 100 meter), dan dapat disebabkan oleh pesawat model yang terbang terlalu cepat (15 m/s).

Pemetaan Areal dan Kontur Kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Hasil dijitasi foto udara di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda menggunakan software Arcgis 10.3 dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil dijitasi obyek kampus, diketahui terdapat 30 obyek kampus yang berupa kompleks perkantoran, perumahan dosen, asrama mahasiswa dan areal hutan dan kebun dengan luas 2,675 Ha yang telah didijitasi dari luas areal kampus yaitu 28,17 Ha.

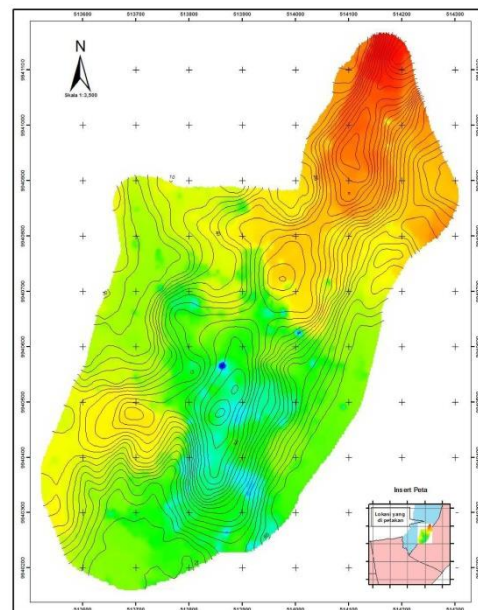
Setelah didapatkan hasil Digital Elevation Model (DEM) areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dari proses pengolahan data foto udara, selanjutnya dibuat peta kontur. Hasil peta

kontur areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta Areal Kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa titik tertinggi di areal kampus adalah Perumahan Dosen (berada wilayah di Tenggara) yaitu 107.5 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan titik terendah adalah di bawah Asrama Putra (berada di wilayah Timur Laut) di batas kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yaitu 60 meter dpl dan rata-rata ketinggian areal kampus adalah 83.2 meter dpl.



Gambar 2. Peta Kontur Kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Peta kontur tersebut menggunakan interval 10 meter agar data memiliki ketelitian yang detail sehingga memudahkan dalam pembacaan garis kontur pada peta tersebut. Data-data di atas merupakan hasil pengolahan foto udara dengan aplikasi *Agisoft Photoscan Professional*.

Berdasarkan hasil pengolahan foto udara telah diperoleh data poligon batas dan obyek kampus dan DEM dengan beda tinggi yang berbeda-beda. Ketinggian yang sama akan membentuk garis kontur dengan interval 10 meter. Peta kontur ini bisa dijadikan sebagai informasi kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang berfungsi sebagai bahan pembelajaran dan arsip kampus, dan juga bisa sebagai acuan pihak kampus dalam merencanakan pembangunan kampus kedepannya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Peta foto udara areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dihasilkan dari 250 lembar (86,5%) mosaik foto udara dari total 289 lembar foto.
2. Hasil validasi obyek di foto udara dan di lapangan, diperoleh selisih rata-rata sebesar 1,625 cm dengan kisaran selisih foto antara 0 - 4 cm.
3. Pada pemetaan obyek di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda diperoleh 30 obyek yang telah didigitasi dengan total luas 2,675 Ha dan areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda memiliki luas sebesar 28,17 Ha.
4. Titik tertinggi di areal kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda adalah 107,5 meter dpl terletak di Perumahan Dosen, Sedangkan titik terendah adalah 60 meter dpl yang terletak di batas kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, Wahyu Tamyomo, Y. Wiarco, R. Prihartanto, A. Aghastya. 2021. Sosialisasi Penerapan Penggunaan UAV Drone untuk Survey Pemetaan pada Bidang Jalur Perkeretaapian. Madiun Spoor: Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol. I No. 2 November 2021. DOI: <https://doi.org/10.37367/jpm.v1i2>

Adlani, Nabil. 2023. Lima Faktor yang Memengaruhi Kecepatan Angin. <https://adjar.grid.id/read/543729596/5-faktor-yang-memengaruhi-kecepatan-angin?page=all>. (diunduh pada tanggal 15 Juni 2023)

Akbar Harmeydi, B Sasmito, AP Wijaya. 2014. Pembuatan Peta Foto Dengan Foto Udara Format Kecil Di Kompleks Candi Prambanan dengan Wahana Pesawat Quadcopter. *Jurnal Geodesi Undip*, vol. 3, no. 4, pp. 37-49, Oct. 2014. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2014.6794>

Anonim. 2016a. Drone Multicopter Salah Satu Alternatif Pemetaan Yang Ringkas dan Cepat. <http://www.Jasakur tanah.com/html>.

Anonim. 2016b. Pengenalan Drone Untuk Pemetaan. <http://buatwebgis.blogspot.co.id/2016/05/>. (diunduh pada tanggal 5 Januari 2017)

Anonim. 2017. Ground Control Poin (GCP). PT Aero Geosurvey Indonesia. <http://aerogeosurvey.com/2016/09/08/apa-itu-ground-control-point-gcp/>

Anonim, 2020. Agisoft photoscan. <https://shopee.co.id/Agisoft-PHOTOSCAN-Professional-V1.4.5-x64-x86-i.99193344.1735456558>

Hidayat, A.R. 2020. Pemetaan Jaringan Drainase Menggunakan Data Foto Udara Di Perumahan Pemda Kecamatan Sungai Kunjang. Karya Ilmiah pada Program Studi Teknologi Geomatika Jurusan Manajemen Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda

Hernina, Revi, Riza Putera, M Khairul Rosyidy, M Ilham Ramadhan, dan Teddy Arfaansyah Putra. 2019. Analisis Tinggi Terbang Drone dan Resolusi Untuk Pemetaan Penggunaan Lahan Menggunakan DJI Phantom 4 Pro (Studi Kasus Kampus UI). Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-6 Tahun 2019.

Istiqomah, 2018. ArcGis. <https://istiqomahgeo15.wordpress.com/2018/09/01/pengertian-tentang-arcgis/>

Saputra, Aditya, Mukhlis Akbar, Andre Seno Permadi, Bruce Maldy Pratama, Rudiyanto. 2018. Pemetaan Tutupan

- Lahan Berbasis Drone Di Daerah Perkotaan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2018. Purwokerto, 11 Agustus 2018. <https://digitallibrary.ump.ac.id/1250/2/23.%20Aditya%20Saputra.pdf>
- Salim, Hadiwijaya Lesmana, Restu Nur Afi Ati dan Terry Louise Kepel. 2018. Pemetaan Dinamika Hutan Mangrove Menggunakan Drone dan Penginderaan Jauh Di P. Rambut, Kepulauan Seribu. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=845643&val=13654&title=PEMETAAN%20DINAMIKA%20HUTAN%20MANGROVE%20MENGUNAKAN%20DRONE%20DAN%20PENGINDERAAN%20JAUH%20DI%20P%20RAMBUT%20KEPULAUAN%20SERIBU>
- Utomo, Budi. Drone untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah. MKG Vol. 18, No.2, Desember 2017 (146 – 155). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/MKG/article/view/12798/8205>
- Zarco, P.J. -Tejada, R. Diaz-Varela, V. Angileri, P. Loudjani. 2014. Tree height quantification using very high resolution imagery acquired from an unmanned aerial vehicle (UAV) and automatic 3D photo-reconstruction methods. <https://www.sciencedirect.com/journal/european-journal-of-agronomy> Volume 55, April 2014, Pages 89-99.