

# Pembuatan Peta Foto Udara Menggunakan Teknologi Drone dalam Pembelajaran Berbasis Proyek di Tanjungriau, Kota Batam

Arif Roziqin<sup>1</sup>, Oktavianto Gustin<sup>1</sup>, Sudra Irawan<sup>1</sup>, Muhammad Zainuddin Lubis<sup>1</sup>, Rizki Widi Pratama<sup>1</sup>, Farouki Dinda Rassarandi<sup>1</sup>, Luthfiya Ratna Sari<sup>1</sup>, Siti Noor Chayati<sup>1</sup>, Mulia Raptama<sup>1</sup>, Ega Silvia<sup>1</sup>, Maulana Rafly Al Haadi<sup>1</sup>, Mulyani Aprilia Zahra<sup>1</sup>, Naomi Septania Sormin<sup>1</sup>, Dithia Mardi Nova<sup>1</sup>, Muhammad Adha<sup>1</sup>, Amira Leoni Br Sebayang<sup>1</sup>, Alwi Raihan Lubis<sup>1</sup>, Kasih Riang Bohouni Nazara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Geomatika Politeknik Negeri Batam, Kota Batam

\*E-mail : arifroziqin@polibatam.ac.id

**Abstract**—The rapid development of large-scale infrastructure in Indonesia indicates the need for solutions for fast applications with accurate results using methods that are efficient in terms of time and data generated. One example of the development of mapping technology in this modern era is aerial photography not only using manned aircraft, but you can also use an unmanned aerial vehicle or UAV (Unmanned Aerial Vehicle). This unmanned aircraft is better known as a drone, which is currently at an affordable price and easy to get. Measurements were made using photogrammetric techniques from aerial photographs produced by drones. With results that have high accuracy, and can be done in the shortest possible time, then the use of drones in making maps will be more widely used in the future. In our study and survey that we conducted in the form of PBL (Project Based Learning) Politeknik Negeri Batam students in community service in the Tanjungriau Batam namely for making aerial photo maps using the DJI Phantom 4 RTK drone.

**Keywords:** Map, Aerial Photographs, Tanjungriau.

**Abstrak**—Pesatnya perkembangan infrastruktur dalam skala besar di Indonesia menunjukkan perlunya solusi penerapan yang cepat dengan hasil yang akurat menggunakan metode yang efisien dari segi waktu dan data yang dihasilkan. Salah satu contoh perkembangan teknologi pemetaan di era modern ini adalah foto udara yang tidak hanya menggunakan pesawat berawak saja, namun bisa juga menggunakan kendaraan udara tak berawak atau UAV (Unmanned Aerial Vehicle). Pesawat tanpa awak ini lebih dikenal dengan sebutan drone yang saat ini harganya terjangkau dan mudah didapat. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan teknik fotogrametri dari foto udara yang dihasilkan oleh drone. Dengan hasil yang memiliki akurasi tinggi, dan dapat dilakukan dalam waktu sesingkat-singkatnya, maka penggunaan drone dalam pembuatan peta akan semakin banyak digunakan di masa depan. Dalam kajian dan survei yang kami lakukan berupa PBL (Pembelajaran Berbasis Proyek) Mahasiswa Politeknik Negeri Batam dalam pengabdian masyarakat di Tanjungriau Batam yaitu pembuatan peta foto udara dengan menggunakan drone DJI Phantom 4 RTK.

**Kata Kunci:** Peta, Foto Udara, Tanjungriau.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Dengan memiliki garis pantai yang panjang menjadikan negara Indonesia memiliki potensi sumberdaya lahan di wilayah pesisir (Roziqin et al., 2022). Informasi sumberdaya lahan dalam bentuk data digital spasial dan non spasial merupakan salah satu data yang menjadi pertimbangan utama para pembuat kebijakan pada tingkat nasional, provinsi, kota dan kabupaten dalam menentukan arah

pembangunan yang berkelanjutan. Atas dasar kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperlukan pelayanan informasi sumber daya lahan yang cepat dan akurat (Saputra dan Rahman, 2022).

Penggunaan teknologi drone itu sendiri sudah digunakan di berbagai negara bukan hanya sekedar untuk mengambil foto dan video, namun juga digunakan dalam proses penginderaan jauh untuk merekam objek yang terdapat di permukaan bumi (Roziqin et al., 2019). Pemanfaatan drone terjadi peningkatan yang sangat signifikan dalam berbagai bidang penggunaan seperti untuk militer, komersial, penelitian, maupun pada beberapa bidang kajian lainnya. Dalam aspek keilmuan, teknologi drone ini sudah digunakan di berbagai bidang keilmuan untuk mendukung penelitian, seperti bidang kehutanan, pertanian, perikanan, konservasi satwa, pantai, dan hidrologi.

Alih fungsi lahan merupakan ancaman terhadap pencapaian ketahanan dan keamanan pangan seperti yang terdapat di wilayah pesisir. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Selanjutnya keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan pencemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Alih fungsi lahan menyebabkan penggunaan lahan tidak sesuai dengan peruntukannya, perolehan data seperti yang diperoleh menggunakan foto udara dapat dijadikan untuk memonitoring penggunaan lahan.

Kampung Berendam merupakan sebuah kelurahan yang berada di Kelurahan Tanjungriau, Kecamatan Sekupang, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau yang memiliki berbagai macam potensi lahan dan sumberdaya di wilayah pesisir. Daerah Kampung Berendam berpotensi menjadi daerah wisata, karena memiliki keindahan alam yang cukup bagus, juga dijadikan daerah penelitian dan observasi oleh beberapa perguruan tinggi.

Dalam rangka mendukung pembangunan yang tepat pada wilayah pesisir Tanjungriau yang merupakan pilot project program kota tanpa kumuh Kementerian PUPR, maka diperlukan identifikasi terhadap potensi yang ada pada daerah kajian melalui kegiatan Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* (PBL). Mahasiswa Program Studi Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam melakukan PBL dalam rangka mengkaji potensi wilayah yang ada pada daerah Kawasan Pesisir Kampung Berendam guna tersedianya informasi geospasial pada wilayah kajian. Kajian potensi di daerah kajian memanfaatkan teknologi drone untuk melakukan pemotretan udara di wilayah pesisir Kampung Berendam Kelurahan Tanjungriau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka yang dipergunakan pada artikel ini adalah yang berkaitan dengan pembahasan mengenai pembuatan peta foto udara menggunakan teknologi drone DJI Phantom 4 RTK. Tinjauan pustaka yang berkaitan dengan artikel ini adalah sebagai berikut:

Pertama, yaitu artikel yang ditulis oleh Dosen dan Mahasiswa Program Studi Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam dengan judul “Identifikasi Erosi Pantai Menggunakan Foto Udara di Kawasan Pesisir Sembulang Kota Batam” tahun 2022. Artikel ini membahas tentang pesisir, erosi pantai, tahapan foto udara, pengolahan data ortofoto. Berdasarkan artikel tersebut bahwasanya, Peta Ortofoto adalah Sebuah foto udara atau gabungan beberapa foto udara yang telah dikoreksi geometris (*orthorectified*), sehingga skala foto itu adalah menjadi seragam, yang berarti bahwa foto dapat dianggap setara dengan peta, selanjutnya Peta ortofoto dapat dipergunakan sebagai peta dasar untuk pembuatan peta erosi pantai. Ortofoto juga bisa mendapatkan data hasil Foto udara terbaru dan lebih HD.

Kedua, yaitu artikel yang ditulis oleh Hendra Saputra dan Bobby Rahman, Politeknik Negeri Bengkalis dengan judul “Pembuatan Peta Foto Udara dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Lahan Pertanian untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Kawasan Pesisir” tahun 2022. Artikel ini membahas tentang GIS, foto udara (*Orthomosaic*), pertanian. Adapun hasil yang didapat adalah, pengolahan foto udara menggunakan software agisoft metashape professional, orthophoto ini di rektifikasi dengan GNSS Geodetik sehingga tingkat ketelitian bisa di pertanggung jawabkan sesuai dengan standar ketelitian peta.

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut dapat ditemukan titik persamaan dan perbedaan dengan artikel ini. Adapun titik persamaannya adalah sama-sama membahas tentang tahapan proses pembuatan peta foto udara (ortofoto) dan foto udara sebagai produknya. Perbedaannya yaitu terletak pada bagian penyajian informasi, kasus pertama menyajikan informasi mengenai prediksi bahaya erosi di suatu wilayah yang menggunakan foto udara sebagai peta dasar. Kasus kedua menyajikan informasi luasan lahan pertanian di Kawasan pesisir.

### 2.1 Drone /UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*)



Gambar 1. Drone DJI Phantom 4 RTK

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau Pesawat Tak Berawak (PUTA) adalah alat atau kendaraan dengan desain *fixed wing* atau *multirotor* yang menggunakan baling-baling untuk terbang dan dioperasikan dengan sistem autopilot atau secara manual untuk menembak disebut sebagai udara pada posisi ketinggian tertentu. Selanjutnya untuk sistem kontrol darat (*Ground Control System*) pada UAV digunakan untuk mengamati atau mengawasi pesawat terbang. Drone atau disebut juga *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) adalah pesawat tanpa awak yang dapat dikendalikan penggunaannya dari jarak jauh. Drone atau UAV merupakan sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot drone menggunakan *remote control* atau dapat mengendalikan dirinya sendiri. Drone memiliki multirotor yang jumlahnya lebih dari satu yang penggunaannya biasa dipakai untuk menggerakkan drone itu sendiri. Drone dilengkapi dengan berbagai fitur salah satunya adalah kamera yang dapat menangkap gambar maupun video dari atas. Adanya fitur ini menjadikan setiap pengguna (*pilot drone*) dapat memantau dan merekam dari ketinggian terhadap objek di permukaan bumi.

## 2.2 RTK (*Real-Time Kinematic*)

Metode navigasi satelit yang disebut *kinematic real-time positioning* (RTK) adalah digunakan untuk meningkatkan ketepatan data posisi yang dikumpulkan dari sistem penentuan posisi berbasis satelit (Prayogo et al., 2020). GPS dengan menggunakan metode RTK bergantung pada satu stasiun referensi bertujuan untuk memberikan koreksi waktu nyata dan mengukur konten informasi dan fase gelombang pembawa sinyal. Penggunaan teknologi ini sering kali lebih dikenal sebagai peningkatan fase pembawa, atau CPGPS, dengan referensi khusus untuk GPS, telah digunakan dalam berbagai bidang seperti navigasi kendaraan udara tak berawak, survei lahan, survei hidrografi, dan survei topografi.

### III. METODE

Metode pelaksanaan pembuatan peta foto udara menggunakan drone DJI Phantom 4 RTK di kawasan Tanjungriau terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

#### 1. Tahapan Persiapan Akuisisi Data Foto Udara

- a. Menambahkan bagian lokasi di kelurahan, kecamatan, dan kota
- b. Membuat surat perizinan lokasi lapangan survei seperti surat pengantar RT/RW
- c. Melakukan survei lokasi di daerah sekitar untuk mengetahui tinggi terbang drone
- d. Perizinan, persiapan, dan pengecekan alat
- e. Membuat jalur terbang drone (perbaiki):
  - Membuat point

- Mengatur ketinggian dengan maksimal terbang 120 meter
  - Mengatur overlap 70/80
  - Ketentuan lamanya waktu terbang menyesuaikan dengan area yang dibuat dengan maksimal lama terbang 20menit.
- f. Setting home point agar drone kembali ke awal terbang.
- g. Tidak menggunakan titik gcp dikarenakan menggunakan Dji Phantom 4 RTK
- h. Melakukan setting base station drone RTK
- i. Melakukan koneksi antara base station dan drone RTK Overlap dan jalur terbang di hapus karena sudah di point 5
- j. Setelah terkoneksi dan semua prosedur telah dilakukan drone mulai dapat melakukan pengambilan data foto udara sesuai dengan jalur terbang drone.
- k. Setelah drone selesai, maka drone akan kembali ke base station
- l. Melakukan pengambilan dan unduh data dari drone
- m. Kemudian, melakukan pengolahan data di agisoft yaitu randering data untuk menggabungkan foto udara
- n. Hasil foto udara yang sudah digabungkan, di layout di Aplikasi GIS.
- o. Selesai.

## 2. Tahapan Akuisisi Data Foto Udara

- a. Penyusunan Rencana Penerbangan
- Identifikasi area yang akan dipetakan di kawasan Tanjungriau.
  - Menentukan resolusi foto udara yang diinginkan dan kebutuhan overlap antar foto.
  - Memperhatikan batasan hukum dan regulasi penerbangan drone di kawasan tersebut.
  - Menggunakan perangkat lunak seperti DJI Terra atau Drone Deploy untuk merencanakan jalur penerbangan dan menentukan titik kontrol yang diperlukan.
- b. Persiapan Drone



Gambar 2. Persiapan Penerbangan Drone

- Memastikan DJI Phantom 4 Pro RTK dalam kondisi baik dan terkalibrasi dengan benar.

- Memeriksa baterai drone dan memastikan daya baterai mencukupi untuk misi pemetaan.
- Memasang kamera RTK pada drone dan mengkonfigurasi pengaturan kamera yang diperlukan.

c. Penerbangan Drone



Gambar 3. Penerbangan Drone

- Melakukan penerbangan drone sesuai dengan rencana penerbangan yang telah disusun.
  - Mengawasi penerbangan drone secara terus-menerus untuk memastikan kestabilan dan kualitas foto yang diambil.
  - Memperhatikan faktor cuaca, seperti kecepatan angin, kondisi cahaya, dan cuaca yang mempengaruhi kualitas foto udara.
- d. Pengolahan Data
- Setelah penerbangan selesai, mengunduh data foto udara dari drone ke komputer.
  - Menggunakan perangkat lunak pemrosesan foto udara, seperti Pix4D, Agisoft Metashape, atau Open Drone Map, untuk mengolah data foto udara.
  - Proses pengolahan meliputi pencocokan titik kontrol, strukturisasi foto, dan pembuatan ortofoto serta model 3D (jika diperlukan).
- e. Analisis dan Interpretasi Data
- Memeriksa dan mengevaluasi hasil pemetaan yang telah dihasilkan.
  - Melakukan interpretasi data peta foto udara untuk tujuan yang diinginkan, seperti pemetaan topografi, pemantauan perubahan lahan, analisis vegetasi, dan sebagainya.
- f. Penyusunan Peta Foto Udara
- Menggunakan perangkat lunak GIS (Geographic Information System), seperti ArcGIS atau QGIS, untuk membangun peta foto udara berdasarkan hasil pengolahan data.



Gambar 4. menunjukkan Peta Foto Udara Sebagian dari daerah Kampung Berendam Tanjungriau hasil dari pemotretan udara menggunakan Drone DJI Phantom 4 RTK. Peta foto udara yang dihasilkan dari hasil pembelajaran berbasis proyek ini dapat dijadikan basemap atau peta dasar untuk dapat digunakan pembuatan peta tematik tertentu. Peta foto merupakan salah satu jenis dari bermacam-macam jenis peta. Secara umum peta dibuat untuk memenuhi fungsi tertentu. Menurut *International Cartograph Association*, fungsi peta antara lain adalah untuk menunjukkan posisi atau lokasi relatif yang hubungannya dengan lokasi asli di permukaan bumi, mampu memperlihatkan ukuran, mampu menyajikan dan memperlihatkan bentuk, mengumpulkan dan menyeleksi data dari suatu daerah dan menyajikan diatas peta dengan simbolisasi. Adapun tujuan pembuatan peta antara lain untuk komunikasi ruang, media menyimpan informasi, membantu pekerjaan, membantu dalam desain, dan analisis data spasial.

Pembuatan foto udara ini adalah bentuk pengabdian kepada masyarakat dari Dosen dan Mahasiswa Politeknik Negeri Batam terhadap masyarakat Kampung Berendam. Foto udara ini adalah langkah awal sebagai peta dasar atau *basemap* yang dapat dipergunakan lebih lanjut untuk pembuatan berbagai peta tematik untuk keperluan pembangunan dan pengelolaan wilayah pesisir. Adapun beberapa contoh peta tematik yang dapat dibuat diantaranya sebagai berikut:

1. Peta Fasilitas Publik.
2. Peta Penggunaan Lahan.
3. Peta Infrastruktur.
4. Peta Ekosistem dan Organisme Pesisir.
5. Peta Batas Wilayah Administrasi RT dan RW.
6. Peta Sebaran Permukiman.
7. Peta Wisata.
8. Peta Zonasi Wilayah Pesisir.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan pada bagian pendahuluan dan telah dibahas dan dijawab serta diuraikan pada bagian hasil dan pembahasan adalah bahwa Penggunaan teknologi Drone DJI Phantom 4 RTK untuk pemetaan dan pengambilan foto udara di kawasan Tanjungriau telah dilakukan melalui beberapa tahapan seperti penyusunan rencana penerbangan, persiapan drone, penerbangan drone, pengolahan data, analisis dan interpretasi data, serta penyusunan peta foto udara telah berhasil dilakukan.

Dalam konteks pengabdian masyarakat, pemetaan dan peta foto udara tersebut memberikan kemudahan dalam menyediakan informasi terkait dengan tata letak dan kondisi suatu daerah. Informasi ini dapat digunakan untuk pengembangan wilayah dan potensi wisata.

Secara keseluruhan, penggunaan teknologi drone untuk pemetaan foto udara memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendapatkan data geospasial. Pemanfaatan peta foto udara dapat dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan lebih lanjut untuk pembuatan berbagai peta tematik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Batam melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Kami juga perlu ucapkan terima kasih kepada Editor Jurnal Abdimas. Peta foto udara ini bermanfaat dan dapat digunakan untuk keperluan pembuatan peta lebih lanjut seperti peta fasilitas publik, peta infrastruktur dan lain-lain. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kelurahan Tanjungriau dan seluruh elemen masyarakat pesisir Tanjungriau yang telah menerima, memberikan dukungan, dan memfasilitasi pelaksanaan kegiatan PBL dan pengabdian masyarakat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Prayogo, I.P.H., Manoppo, F.J., Lefrandt, L.I.R. (2020). *Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter dalam Pemetaan Digital (fotogrametri) Menggunakan Kerangka Ground Control Point (GCP)*. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.10 No.1.
- Roziqin, A., Ghazali, M., Adina, T., Olivia, N., Anatolive, D., Samosir, B.P.R., Sitio, S.A.N., Siregar, V.S., Hutabarat, S., Riansyah, P., Sihotang, D.C., (2022). Identifikasi Erosi Pantai Menggunakan Foto Udara di Kawasan Pesisir Sembulang Kota Batam. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar. 2022. p. 899-902.*
- Roziqin, A., Gustin, O., Pamungkas, D.S., Agustina, S.I., Siagian, G. 2019. Topographic Survey to Know the Characteristics of the Earth Shape. *International Conference on Applied Engineering (ICAE), IEEE Xplore.*
- Roziqin, A., Gustin, O., Daulay, A.K., Syaifudin, M. 2019. Topographic Mapping Using Electronic Total Station (ETS). *International Conference on Applied Engineering (ICAE), IEEE Xplore.*
- Saputra, H., Rahman, B. (2022). Pembuatan Peta Foto Udara dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Lahan Pertanian untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Kawasan Pesisir (Studi Kasus: Desa Mentayan, Kecamatan Bantan, Kab Bengkalis). *Seminar Nasional Industri dan Teknologi. 2022. p. 144-153.*

**Dokumentasi Lapangan**

(Sumber Foto: Tanjungriau, 2023)



(Sumber Foto: Tanjungriau, 2023)