



## **PEMBUATAN ANIMASI PETA 3D POTENSI KAWASAN WISATA JEREBUU, KABUPATEN NGADA, FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR**

### **MAKING 3D ANIMATION MAP OF THE POTENTIAL TOURISM AREA OF JEREBUU, NGADA REGENCY, FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR**

Dessy Apriyanti <sup>1\*</sup>, Cahya Riski Fathurohman <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknologi Mineral, Jalan Tambak Bayan no. 2, DIY, kode pos. 55281

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknologi Mineral, Jalan Tambak Bayan no. 2, DIY, kode pos. 55281

\*Corresponding Author: [dessy.apriyanti22@gmail.com](mailto:dessy.apriyanti22@gmail.com)

#### **Article Info:**

Received: 29 - 07 - 2022

Accepted: 09 - 08 - 2022

Published: 30-10-2022

**Kata kunci:** GCP, UAV,  
Orthofoto, foto udara

**Keywords:** GCP,UAV,  
Orthofoto

**Abstrak:** Indonesia memiliki beragam budaya dan tempat yang indah dengan ciri khas berbeda-beda disetiap daerahnya. Keberagaman tempat dan budaya tersebut pada wilayah yang terpencil membuat tempat-tempat yang memiliki keindahan belum banyak orang yang mengetahui. Tempat yang memiliki keindahan alam dan terpencil salah satunya berada pada Kecamatan Jerebu, Kabupaten Ngada, Flores, Nusa Tenggara Timur. Tempat yang terpencil perlu dilakukan pemetaan tempat – tempat yang berpotensi sebagai tempat wisata. Untuk memetakan daerah wisata yang luas diperlukan metode yang efektif yaitu dengan foto udara. Pemetaan foto udara tersebut dilakukan dengan menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dengan terlebih dahulu memasang *Ground Control Point* (GCP) pada titik yang ditentukan yang berjumlah 77 titik. GCP yang berjumlah 77 tersebut diukur menggunakan *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Data foto udara dilakukan pembuatan peta orthofoto. Dari peta orthofoto dilakukan survei ke tempat-tempat di sekitar Jerebu yang berpotensi sebagai tempat wisata dan ditandai di peta orthofoto. Untuk lebih jelas visualisasi sekitar daerah berpotensi tempat wisata dilakukan pembuatan peta 3D. Peta 3D tersebut kemudian dibuat animasi video di *Youtube* agar dapat dilihat oleh masyarakat dan menarik wisatawan.

**Abstract:** *Indonesia has a variety of cultures and beautiful places with different characteristics in each region. The diversity of places and cultures in remote areas makes places that have a beauty that not many people know about. One of the places that have natural beauty and are remote is Jerebu District, Ngada Regency, Flores, East Nusa Tenggara. Remote places need to be mapped to places that have the potential as tourist attractions. To map a large area, an effective method is needed, namely aerial photography. The aerial photo mapping was carried out using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) by first installing a Ground Control Point (GCP) at a specified point, totaling 77 points. The 77 GCPs were measured using the Global Navigation Satellite System (GNSS). Aerial photo data is done by making orthophoto maps. From the orthophoto map, a survey was conducted to places around Jerebu that have the potential as tourist attractions and marked on the orthophoto map. For a clearer visualization of the area with potential tourist attractions, a 3D map is made. The 3D map is then made into an animated video on Youtube so that it can be seen by the public and attract tourists.*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Teknik Geomatika sangat erat kaitannya dengan peta, karena dalam pemetaan berorientasi pada wilayah atau ruang tertentu di muka bumi sehingga dapat mengetahui letak suatu wilayah serta unsur–unsur alam dan buatan di permukaan bumi. Apalagi pemetaan di bidang pariwisata sangat bermanfaat untuk inventarisasi dan analisis potensi pariwisata. Hasil pemetaan yang ada kemudian akan menggambarkan kondisi dan karakteristik objek wisata yang sangat berpotensi apalagi daerahnya terpencil dan jarang terjamah oleh orang luar.

Pariwisata adalah suatu perjalanan yang dilakukan untuk sementara waktu, yang diselenggarakan dari suatu tempat ke tempat lain, dengan maksud bukan untuk bisnis (*business*) atau mencari nafkah di tempat yang dikunjungi, tetapi semata–mata untuk menikmati perjalanan tersebut guna bertamasya dan rekreasi atau untuk memenuhi keinginan yang beranekaragam (Yoeti, 2008). Indonesia merupakan negara yang memiliki keindahan alam dan keanekaragaman budaya, dan agama sehingga perlu adanya peningkatan sektor pariwisata. Dengan adanya pemetaan pariwisata, pemerintah dapat menambah sarana dan prasarana sehingga perekonomian masyarakat di Kecamatan Jerebuu akan meningkat, serta masyarakat dapat mengetahui dimana titik – titik lokasi tempat wisata dan mempermudah wisatawan lokal maupun mancanegara memilih tempat – tempat wisata yang ingin mereka kunjungi. Oleh karena itu, pemetaan pariwisata sangat penting bagi setiap wilayah apalagi pada wilayah yang terluar dan tertinggal biasanya memiliki potensi wisata alam maupun budaya yang sangat besar maka harus dipetakan, maka dapat mengetahui jenis–jenis dan potensi wisata alam, buatan, religi, dan lainnya baik yang masih dalam tahap perkembangan maupun yang belum dikembangkan (Kartini, Widia Ningrum., 2021).

Kabupaten Ngada memiliki potensi pariwisata alam dan budaya yang sangat potensial terutama di Kecamatan Jerebuu, di Pulau Flores salah satunya Kampung Megalitikum Adat Bena, Kampung Adat Gurusina, Kampung Adat Tololela, Gunung Inerie, Pemandian Air Panas Malanage dan lain-lainnya, berdasarkan kunjungan secara langsung objek–objek letaknya terpencil dan belum terdapat papan-papan petunjuk dan peta yang menggambarkan dan memaparkan objek – objek wisata yang berada di Kabupaten Ngada tersebut terutama di 2 kecamatan Jerebuu. Kunjungan wisata sangat berpengaruh dengan objek itu sendiri, iklan atau peta menarik yang menggambarkan wisata–wisata di Kecamatan Jerebuu serta sarana dan prasarana.

### 1.2 Landasan Teori

#### 1.2.1 Fotogrametri

Fotogrametri didefinisikan sebagai seni, ilmu dan teknologi untuk mendapatkan informasi terkait obyek fisik dan lingkungannya melalui proses perekaman, pengukuran, dan menginterpretasikan citra foto dan pola dari rekaman radiasi energi elektromagnetik dan fenomena lainnya.. Pada pemetaan skala besar, teknik yang digunakan yaitu foto udara. Foto yang dimaksud disini adalah foto udara, yaitu rekaman dari sebagian permukaan bumi yang dibuat dengan menggunakan kamera yang dipasang pada wahana antara lain pesawat terbang. Fotogrametri atau *aerial surveying* adalah teknik pemetaan melalui foto udara. Hasil pemetaan secara fotogrametrik berupa peta foto dan tidak dapat langsung dijadikan dasar atau lampiran penerbitan peta (Hamur, P. K., 2019). Pemetaan secara fotogrametrik tidak dapat lepas dari referensi pengukuran secara terestris, mulai dari penetapan *ground controls* (titik dasar kontrol) hingga kepada pengukuran batas tanah. Batas-batas tanah yang diidentifikasi pada peta foto harus diukur di lapangan. Dalam pelaksanaannya dapat digunakan model foto udara vertikal/ tegak ataupun *oblique*/ miring. Foto tegak diambil dengan sumbu kamera diletakkan di atas bidang setegak mungkin. Jika sumbu kamera diletakkan dengan tegak saat dilakukan pemotretan , hasil foto akan memiliki datum yang sama dengan lapangan, serta hasil fotonya akan benar-benar tegak/ vertikal. Pada prakteknya, sumbu kamera sangat

jarang menjadi tegak dikarenakan kemiringan pada pesawat yang hampir tidak dapat dihindari. Ketika sumbu kamera sedikit mengalami kemiringan, hasil fotonya disebut sebagai *tilted photograph* (foto miring). Kemiringan yang terjadi biasanya kurang dari  $1^\circ$  dan jarang lebih dari  $3^\circ$  (Wolf and Dewitt, 2000). Pada saat sebuah foto diambil, berkas sinar dari objek akan menjaral menyerupai garis lurus menuju pusat lensa kamera hingga mencapai bidang film. Kondisi dimana titik objek pada dunia nyata, titik pusat proyeksi, dan titik obyek pada bidang foto terletak satu garis dalam ruang dinamakan kondisi kolinearitas (*collinearity condition*). Kondisi ini merupakan syarat fundamental dalam fotogrametri.

### 1.2.2 Pariwisata

Pariwisata adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan wisata, termasuk perusahaan obyek wisata serta usaha-usaha yang terkait di bidang tersebut (Muljadi, A.J., 2012). Suatu wilayah berkembang apabila ada sumber daya alam berupa mineral, sumber air, lahan yang subur, sumber hewani, dan nabati atau sejenisnya dilengkapi oleh sumber daya manusia berupa tingkat pendidikan yang memadai, tingkat kebudayaan yang tinggi, tingkat teknologi, dan modal yang cukup memadai untuk dapat menggali dan mengembangkan sumber daya alami yang tersedia guna kemakmuran dan kesejahteraan umat manusia (Yoeti, 2008). Secara garis besar sumber daya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu sumber daya alam dan sumber daya manusia. Sumber daya tersebut dijelaskan dari sumber daya alam yaitu segala komponen lingkungan alam seperti tanah, air, lahan, hutan, binatang liar, mineral yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam meningkatkan kesejahteraan. Yang kedua yaitu sumber daya manusia: yaitu segala potensi dan kemampuan yang ada dalam diri manusia yang dapat dimanfaatkan bagi kepentingan hidup manusia sendiri. Modal atau sumber pariwisata dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu potensi alam, potensi kebudayaan, dan potensi manusia.

Pengembangan kepariwisataan dapat didefinisikan secara khusus sebagai upaya penyediaan atau peningkatan fasilitas dan pelayanan untuk memenuhi kebutuhan wisatawan yang mencakup juga dampak yang terkait seperti penyerapan atau penciptaan tenaga kerja ataupun perolehan atau peningkatan pendapatan. Dalam pengembangan kepariwisataan bukan saja ditentukan pada obyeknya, akan tetapi juga harus memperhatikan pada fasilitas pendukungnya. Untuk memuaskan wisatawan di tiap obyek wisata harus memiliki lima unsur yaitu atraksi (*attraction*), fasilitas (*facilities*), atau pelayanan, Infrastruktur (*infrastructure*), transportasi (*transportation*), akomodasi (*accommodation*) (Pradipta, A. R. & Santoso, A. B., 2017).

### 1.2.3 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan jenis pesawat terbang yang dikendalikan alat sistem kendali jarak jauh lewat gelombang radio. UAV merupakan sistem tanpa awak (*Unmanned System*) yaitu sistem berbasis elektro mekanik yang dapat melakukan misi-misi terprogram dengan karakteristik sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri. UAV pada pemetaan memiliki beberapa jenis dan dapat dibedakan seperti pada **Tabel 1** perbedaan foto udara, *Close range* fotogrametri, dan UAV fotogrametri (Wardana, K. P. W. & Subiyanto, S., 2019). UAV dapat dikendalikan manual melalui radio kontrol atau secara otomatis oleh sensor UAV yang bergerak dengan membuat jalur terbang yang sudah direncanakan sebelum terbang. Jalur terbang tersebut dapat digunakan UAV untuk melakukan pemetaan area topografi permukaan bumi lebih efisien. Selain itu, pemetaan dengan UAV pada variasi topografi dapat digunakan untuk pembuatan peta dasar. Ketelitian dari pemetaan foto udara dengan UAV memiliki selisih perbedaan posisi GCP pada variasi topografi baik datar maupun miring untuk skala 1:1000 tidak lebih dari 30 cm (Setiawan, M. A., dkk., 2019). Kamera pada fotogrametri digunakan untuk keperluan akuisisi data. Akuisisi dengan menggunakan kamera karena alat tersebut diletakkan pada pesawat yang bergerak maka waktu pemotretan dan pemotretan ulang harus singkat, lensa bekerja cepat, dan penutup bekerja efisien (Wolf, P. R., 1993). Hal yang sangat penting dari kamera untuk keperluan fotogrametri adalah kualitas geometri dari citra foto. Kualitas geometri yang rendah

akan mengakibatkan ketidakakuratan posisi pada citra foto udara yang dihasilkan (Wolf, P.R., 1993). Oleh karena itu, dapat dikatakan pula bahwa foto yang akurat (mempunyai kualitas geometri yang tinggi) diperoleh dari kamera yang teliti. Baik untuk keperluan foto udara maupun foto terestrial, kamera diklasifikasikan menjadi dua kategori umum yaitu kamera metrik dan kamera non metrik (Kafiar, 2020).

1. Kamera Metrik

Kamera metrik merupakan kamera yang dirancang khusus untuk keperluan fotogrametri. Kamera metrik yang umum digunakan mempunyai ukuran format 23 cm x 23 cm, kamera metrik dibuat stabil dan dikalibrasi secara menyeluruh sebelum digunakan. Nilai-nilai kalibrasi dari kamera metrik seperti panjang fokus, distorsi radial lensa, koordinat titik utama foto diketahui dan dapat digunakan untuk periode yang lama. Untuk kamera metrik berformat normal dikenal tiga sudut bukaan (*angle field of view*), yakni : *Normal angle* (NA), dengan panjang fokus 210 mm, *Wide Angle* (WA), dengan panjang fokus 152 mm, dan *Super Wide Angle* (SWA), dengan panjang fokus 88 mm.

2. Kamera Non Metrik

Kamera non-metrik dirancang untuk foto profesional maupun pemula, dimana kualitas lebih diutamakan dari pada kualitas geometrinya. Kamera non-metrik memiliki dua keterbatasan utama yaitu :

- a. Ketidakstabilan geometrik Masalah terbesar penggunaan kamera non-metrik adalah ketidakstabilan geometrik. Kamera non-metrik memiliki lensa yang tidak sempurna, sehingga foto udara yang dihasilkan dari perekaman kamera non-metrik mengalami kesalahan.
- b. Ukuran film keterbatasan lain dalam penggunaan kamera non-metrik adalah terbatasnya ukuran film. Untuk mengcover area dengan luas dan skala yang sama, penggunaan kamera format kecil 24 mm x 36 mm membutuhkan jumlah foto lebih banyak dibandingkan jika pemotretan itu dilakukan dengan menggunakan kamera metrik format besar 23 cm x 23 cm. Selain itu seringkali dalam pemetaan metode foto udara dibutuhkan foto dengan ukuran asli yang besar, sehingga penggunaan kamera format kecil menjadi masalah.

**Tabel 1.** Perbedaan foto udara, *Close range* fotogrametri, dan UAV fotogrametri

	<i>Aerial</i>	<i>Close Range</i>	<i>UAV Photogrammetry</i>
Perencanaan	Semi Otomatis	Manual	Otomatis
Akuisisi data	Manual	Otomatis	Otomatis
Cakupan Area	km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> - km <sup>2</sup>
Resolusi	cm – m	mm – dm	mm - cm
Jarak Objek	100 m - 10 km	cm - 300 m	m - km
Orientasi Kamera	Normal, terbaru bisa miring	Normal / miring	Normal / miring
Akurasi	cm – dm	mm – m	cm - 10 m
Aplikasi dan Ciri-ciri	Area luas (pemetaan hutan, glasiologi, dan 3d city modeling)	Area kecil dan objek (Arkeologi, 3Dbangunan)	Area kecil dan luas (Arkeologi, pemantauan bencana, 3D bangunan)
	-	Arsitektural dan industrial fotogrametri	Dapat dipalिकासikan pada tmpat yang sulit diakses
	Tampak atas	Penampakan terestris	Tampak atas
	-	-	<i>Monitoring / Kebutuhan real-time</i>

#### 1.2.4 Orthofoto

Ortofoto adalah reproduksi foto yang telah dikoreksi pada kesalahan oleh kemiringan pesawat, relief, serta distorsi lensa. Ortofoto dibentuk berdasarkan foto stereomodel, yaitu pembuatannya model demi model, dengan proses rektifikasi diferensial sehingga gambaran obyek pada foto tersebut posisinya benar sesuai dengan proyeksi orthogonal. Rektifikasi diferensial yaitu proses peniadaan pergeseran letak gambar oleh kesendengan fotografik dan relief (Husna, S. N. & Subiyanto, S., 2016). Hasil pengambilan foto udara, baik dengan wahana UAV maupun pesawat berawak akan memiliki kesalahan yang semakin besar ketika menjauhi nadir (titik pusat foto). Hal tersebut karena foto udara diproyeksikan sentral, dari titik pusat sensor diarahkan ke objek/ wilayah yang semakin melebar. Ortofoto berbeda dengan foto yang direktifikasi, karena dalam rektifikasi hanya kesalahan oleh kemiringan pesawat saja yang dikoreksi. Kemudian objek permukaan bumi memiliki bentuk beragam, ada yang ketinggiannya rendah berupa cekungan, ada juga yang ketinggiannya lebih tinggi berupa perbukitan. Hasil pemotretan udara akan memiliki *relief displacement* atau kesalahan akibat relief permukaan bumi. Pada proses koreksi Ortho/Orthorektifikasi Foto udara, akan direkonstruksi foto dengan bantuan DEM (*Digital Elevation Model*) dari *dense point/ point cloud* foto yang saling bertampalan sehingga objek yang miring dapat ditegakkan. Dengan dihasilkan foto udara yang telah orthorektifikasi, memiliki ketelitian yang baik sehingga dapat membantu sebagai sumber data dalam membuat berbagai perencanaan.

#### 1.2.5 3 Dimensi Geographic Information System (GIS)

Dalam GIS terdapat 2 jenis sistem yaitu sistem 2 Dimensi (2D) dan sistem 3 Dimensi (3D). Sistem 2D adalah sistem yang paling umum, banyak digunakan dan dapat menangani sebagian besar tugas GIS secara efisien (Tistariawan,dkk., 2021). Sistem yang sama tidak dapat memproses data 3D, jika aplikasi 3D yang digunakan lebih canggih. Data 3D yang sebenarnya membutuhkan 3D GIS untuk menghasilkan informasi tersebut. Sistem ini tidak mudah mengimplementasikan ruang lain (3D) dalam 2D GIS. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai berbagai aspek GIS, termasuk perbedaan konseptual dalam aspek pemodelan data, representasi, dan struktur. GIS umumnya digunakan dan lebih dipahami untuk mengelola, menyimpan, memanipulasi dan menganalisis data spasial 2D. Data GIS 2D dan 2.5D (termasuk data DTM) diterima secara umum oleh komunitas GIS. Data 2D dapat dimanipulasi dan mudah dimanipulasi, data DTM tidak dapat dianggap sebagai sistem GIS 3D karena data DTM bukan data spasial 3D. Data DTM hanya menyediakan fitur koordinat termasuk kerataan atau koordinat x,y sebagai properti permukaan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tempat – tempat yang berpotensi menjadi tempat wisata
2. Membuat visualisasi peta 3D dari data foto udara
3. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi wisata dengan media video yang dapat diakses kapanpun.

## 2. Bahan dan Metode

Dalam melakukan penelitian ini, bahan dan metode, serta pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut :

### 2.1 Bahan

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan sebagai berikut :

1. Peta Orthofoto hasil dari akusisi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)

2. Data koordinat *Ground Control Point* (GCP) dari pengukuran *Global Navigation Satellite System* (GNSS).

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. GPS *Handheld*,
2. GNSS Geodetik Comnav,
3. Smartphone
4. UAV Skywalker.

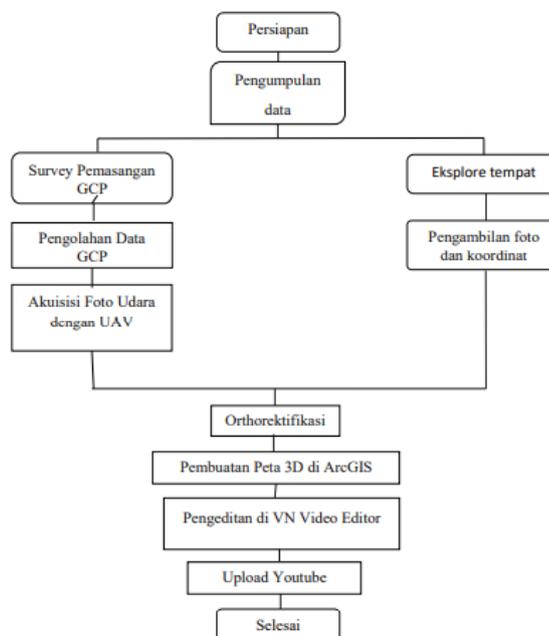
Sedangkan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini berupa :

1. Compass Solution untuk mengolah data koordinat pengukuran GCP
2. Agisoft Metashape untuk mengolah data foto udara
3. Mission Planner untuk perencanaan penerbangan akuisisi dengan UAV
4. ArcGIS Scene untuk membuat model animasi 3D
5. VN Editor Video untuk membuat video hasil animasi

## 2.2 Metode

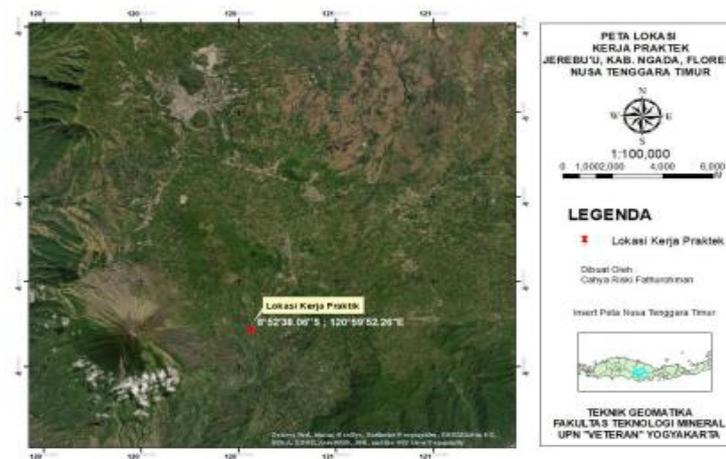
Metodologi yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu :

1. Tahap persiapan, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian, studi literatur dan pengkajian pustaka penelitian terdahulu beserta teori penelitian juga merupakan bagian dari tahapan ini.
2. Tahap pengolahan, pada tahap ini dilakukan pengolahan pada hasil pengukuran GNSS pada GCP yang telah ditentukan dengan menggunakan compass solution. Data GCP perlu diolah terlebih dahulu karena akuisisi data UAV membutuhkan GCP tersebut untuk membuat orthofoto. Setelah data GCP diperoleh dan dipasang menyebar di area yang tercakup dalam perekaman foto udara. Pengolahan hasil data foto udara akuisisi dengan UAV dilakukan pada *software* Agisoft Metashape.
3. Tahap terakhir merupakan tahap pembuatan video animasi, pada tahap ini dilakukan analisis data hasil pengolahan dan perhitungan yang dilakukan sebelumnya. Seluruh tahapan metodologi penelitian secara lengkap disajikan pada **Gambar 1**.diagram alir penelitian



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan yaitu pada Kecamatan Ngada, Kabupaten Ngada, Flores, Provinsi Nusa Tenggara Timur, yang ilustrasi lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Lokasi penelitian

### 2.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk membuat animasi peta 3d kawasan potensi wisata membutuhkan beberapa data. Berikut adalah data yang digunakan untuk membuat peta tersebut :

#### 1. Foto tempat wisata

Merupakan data sekunder yang dapat diperoleh menggunakan survei di lapangan ketempat yang memiliki potensi wisata .



**Gambar 3.** Kampung Adat Bena

Kampung Adat Bena merupakan kampung adat yang memiliki usia paling tertua di Pulau Flores, sehingga dalam semua acara adat yang penting dikampung inilah paling banyak yang datang selain paling luas dan paling tua juga karena memiliki anggota paling banyak. Kampung adat Gurusina terletak di Desa Watumanu, Jerebuu, masih di kaki Gunung Inerie. Penataan rumahnya mirip dengan yang ada di Kampung Bena, yakni berjajar dan berhadap-hadapan. Mata pencahariannya pun hampir sama. Mereka, para lelaki, menjadi peladang cengkeh, kemiri, kakao, dan jambu mete. Hanya, tradisi masyarakatnya yang membikin kampung ini memiliki ciri khas unik.



**Gambar 4.** Kampung Adat Gurusina

Di sana, setiap keluarga menyimpan ari-ari anaknya di dalam batok kelapa, lantas ditempatkan di dahan pohon yang paling tinggi dan rindang. Dengan tradisi ini, anak-anak dipercaya akan menjadi penurut dan pelindung. Juga, kelak dapat menyemai perdamaian di mana pun.



**Gambar 5.** Kampung Adat Tololela

Kampung Adat Tololela terletak desa Manubhara, Kecamatan Jerebuu Kabupaten Ngada, Untuk bisa ke tempat ini dibutuhkan waktu sekitar 30 km dari pusat kota bajawa, kemudian letaknya yang di puncak bukit membuat kendaraan tidak bisa melintas sehingga harus jalan kaki selama sekitar 1 jam dari kampung adat Bena.



**Gambar 6.** Pendakian Gunung Inerie

Gunung Inerie merupakan gunung yang sangat indah selain bentuknya yang seperti piramida yaitu tipe stratovolcano, selain itu Gunung Inerie mendapat gelar gunung tertinggi di Flores dengan ketinggian mencapai 2.245 m sehingga kalau sampai di puncak ataupun badan gunung akan terlihat panorama lautan dan daratan sekitarnya.

Sungai air panas Malanage terletak pada lembah Jerebuu yang dikelilingi perbukitan. Keunikan dari air panas malanage terletak pada 2 sumber sungai yang mengalir, yang satu merupakan aliran air panas yang berbau belerang dan aliran satunya lagi merupakan air sungai hangat.



**Gambar 7.** Sungai air panas Malanage

## 2. Survei Pemasangan *Ground Control Point* (GCP)

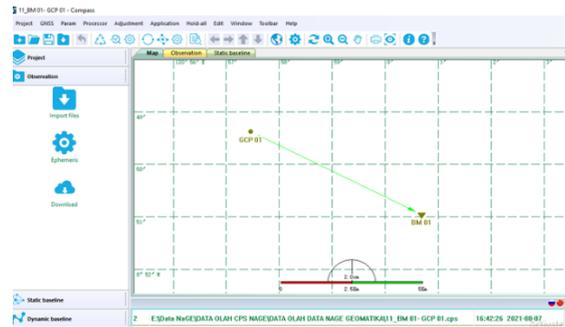
Pemasangan *Ground Control Point* (GCP) Dilakukan merata ditempatkan merata di AOI dengan jumlah GCP yaitu 77 buah dan dilakukan pengukuran koordinat tempat GCP tersebut dipasang. GCP dan koordinatnya kemudian digunakan untuk membantu perangkat lunak pemetaan drone untuk secara akurat memosisikan peta dengan kondisi lapangan. Ketika melakukan pemasangan GCP di setiap titik diwajibkan untuk mengambil foto situasi tiap arah kemudian foto patok yang terlihat nama keterangan GCP. Pada gambar terlihat *tribach* yang ditutupi dengan kain terpal yang bertujuan untuk melindungi *tribach* dari hujan dan tidak mengembun. Berikut merupakan foto ketika survei pemasangan GCP .



**Gambar 8.** Pengukuran GCP menggunakan alat GNSS

## 3. Pengolahan Pengukuran GNSS

Untuk mengolah data foto udara diperlukan koordinat–koordinat GCP untuk di *georeferencing* agar hasil–hasil foto udara tersebut memiliki koordinat yang sesuai dan dapat dijadikan peta. Pengecekan dilakukan untuk mengetahui ketika pengukuran GCP di lapangan rover telah terhubung dengan base. Jika ketika pengukuran terjadi kesalahan data rover tidak terhubung dengan base maka akan dilakukan pengukuran ulang esok harinya. Tahap terakhir pengolahan data GNSS yaitu melakukan rekap koordinat GCP dan membuat laporan deskripsi dari masing – masing lokasi GCP. Deskripsi dari tiap GCP salah satu diantaranya terdiri dari koordinat horizontal dan vertikal, aksesibilitas, bahan dan jenis pita yang digunakan, alamat GCP, tanggal pengukuran, foto GCP, dan foto situasi GCP.



Gambar 9. Pengolahan Baseline GCP

#### 4. Akuisisi Foto Udara dengan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)

Pemetaan foto udara dilakukan dengan wahana UAV karena wahana tersebut memiliki kelebihan dalam melakukan akuisisi data pemetaan dengan cepat dan akurat. Area yang luas yang dipetakan membutuhkan efisiensi waktu dan tenaga dalam melakukan pemetaan seluas Kecamatan Jerebuu yang memiliki luas yaitu 12.000 ha. Sebelum dilakukan akuisisi dengan UAV maka kita terlebih dahulu membuat jalur terbang untuk area yang akan dipetakan, dengan luas 12.000 ha maka tidak bisa dilakukan secara langsung karena baterai dari UAV yang sangat terbatas yang hanya bisa terbang 30 menit dan bisa mencakup 400 ha. Pesawat UAV tipe *fixed wing sky walker* ini tidak bisa terbang sendiri seperti drone yang terdapat baling-baling untuk vertikal sehingga bisa terbang sendiri, UAV tidak memilikinya sehingga diperlukan tolakan dan awalan dari operator asisten surveyor untuk melakukan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Akuisisi foto udara

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan peta dan video animasi kenampakan serta sebaran potensi wisata dengan menggunakan data foto udara. Kelebihan menggunakan data foto udara karena lebih cepat akuisisinya, serta kelebihan menggunakan video animasi agar masyarakat lebih mudah melihatnya dan lebih menarik. Beberapa hasil yang diperoleh dari pengolahan untuk membuat peta animasi 3D yaitu :

#### 3.1 Hasil Deskripsi Titik *Ground Control Point*

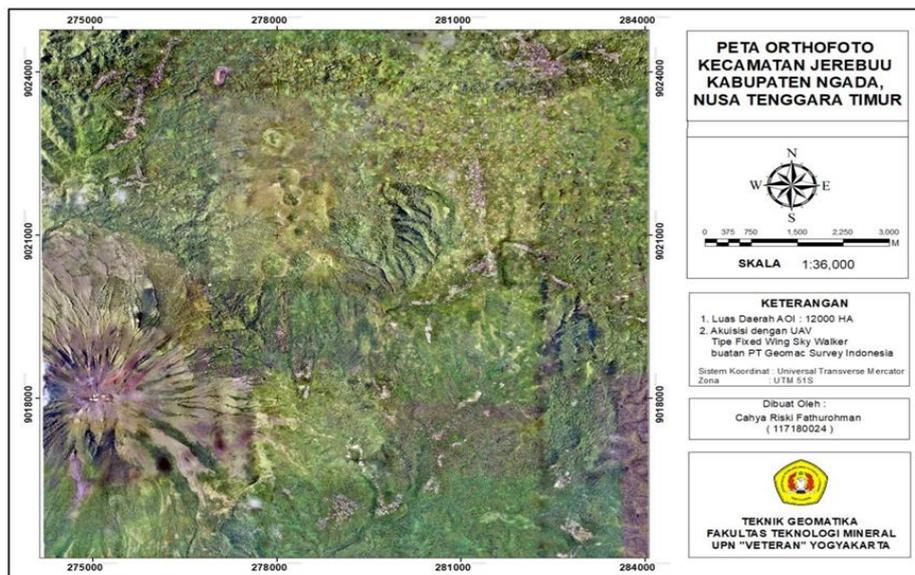
Setelah beberapa GCP diolah di aplikasi *Compass Solution* dan didapatkan koordinat dari GCP tersebut kemudian dilakukanya pendataan dan gambaran untuk tiap-tiap *Ground Control Point* (GCP). Dalam Gambar 11. ada beberapa deskripsi yang harus diisi yaitu lokasi, tanggal pengukuran, nama surveyor, nama titik GCP, koodinat geografik maupun UTM, aksesibilitas menuju ke tempat peletakan GCP dan situasinya, tinggi ellipsoid dan tinggi undulasi, dengan data deskripsi ini nantinya digunakan dalam proses orthorektifikasi data foto udara.

STATION DESCRIPTION		GGEORAMA	
STATION NAME	GCP 40	LOCATION	Rakalaba, Ngada, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
SURVEY METHOD	GPS Static Observation	DATE OF SURVEY	11 Januari 2021
OBSERVER	Cahya Riski Fathurohman	EQUIPMENT	North SMARTX GNSS Receiver
LATITUDE	-8 48'55.72787"	GRID EASTING	278222.7088
LONGITUDE	121 8 01'35.08872"	GRID NORTHING	9025224.4897
TINGGI ELLIPSOID	1341.0144	TINGGI UNDULASI	1189.3274
GEODETIC DATUM	ITRF2008	LATITUDE OF ORIGIN	0° N
SPHEROID	WGS1984	LONGITUDE OF ORIGIN	123° E
SEMIMAJOR AXIS	6 378 137.0	FALSE EASTING	500 000 m
INVERSE FLATTENING	298.25722356	FALSE NORTHING	10000000 m
PROJECTION	UTM 2 51 S	SCALE FACTOR	0.9996
MARKER TYPE	pipe with tarpaulin mark		
ACCESSIBILITY	Lokasinya berada di pinggir jalan desa Rakalaba dimana dapat diakses dengan motor dan dekat dengan sungai		

Gambar 11. Deskripsi Stasiun GCP

### 3.2 Peta Orthofoto

Setelah dilakukannya pengolahan pada software *Agisoft Metashape* dan memasukkan koordinat yang telah diperoleh dari data deskripsi GCP sehingga data foto terdapat koordinatnya kemudian dilakukan mosaik foto udara (penggabungan). Mosaik foto udara merupakan gabungan dari dua buah atau lebih foto udara yang saling bertampalan dan disusun sedemikian rupa sehingga terbentuk paduan gambar yang berkesinambungan. Pada foto udara digital, pembuatan mosaik sepenuhnya dilakukan pada sebuah komputer dengan bantuan perangkat lunak (Adi, A. P., dkk., 2017). Pada Gambar 12 merupakan peta orthofoto dengan luas 12000 ha yang mana sesuai dengan *Area Of Interest (AOI)*. Pada gambar tersebut hasilnya pada terdapat bercak-bercak warna hal itu diakibatkan dari akuisisi data foto udara menggunakan *fixed wing sky walker* yang di daerah Kabupaten Ngada mudah sekali hujan dan berkabut sehingga saat pengukuran baiknya dilakukan saat pagi namun pagi kekurangan cahaya dan hasilnya cenderung gelap.

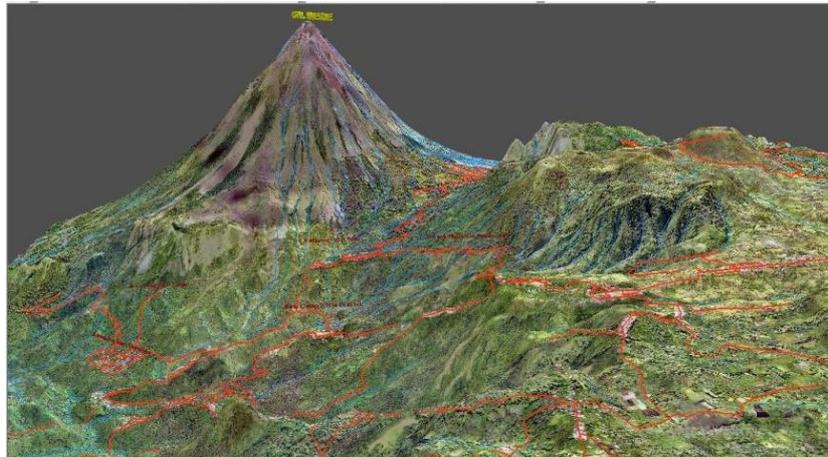


Gambar 12. Peta Foto Udara

### 3.3 Gambar 3D Foto Udara

Peta gambar 3D lebih menarik untuk dilihat daripada peta gambar 2D dalam kenampakannya, pengolahan yang dilakukan di ArcGIS memberikan koordinat pada gambar 3D tersebut sehingga

penulis bisa memberikan keterangan tempat pada koordinat potensi tempat wisata serta memberikan gambaran jalan dan aliran air. Pada Gambar 13 terdapat garis-garis merah yang menandakan jalan yang bisa dilalui serta ada beberapa keterangan tempat-tempat wisata dan garis berwarna biru menandakan terdapatkannya aliran air/ sungai.



**Gambar 13.** Gambar 3D peta orthofoto

### 3.4 Video Animasi Peta 3D

Setelah dilakukannya proses menjadi 3d pada ArcGIS ArcScene maka dilakukan membuat video animasi dari peta tersebut yang mana harus dilakukan beberapa kali melakukan penayangan dengan durasi 30 detik. Beberapa potongan video dari ArcGIS perlu dilakukan editing dan kompress karena setiap video yang berdurasi 1 menit berukuran 900 megabyte maka perlu dilakukan pengecilan ukuran file video. Setelah dilakukan *editing* pada aplikasi VN maka dilakukan *upload* pada Youtube di karenakan Youtube sangat banyak ditonton setiap harinya dan sangat populer bagi masyarakat Indonesia. *Upload* video animasi ke Youtube dengan duraasi 02.20 detik dan menambahkan beberapa atribut keterangan pada video dan di tambahkan musik agar menambah menarik dalam melakukan penayangan yang dapat diilustrasikan pada Gambar 14. Penayangan di Youtube dapat disaksikan dengan melakukan pencarian menggunakan link <https://www.youtube.com/watch?v=d1wBwrkbWJM>.



**Gambar 14.** Video animasi di Youtube

#### 4. Kesimpulan

Pembuatan Animasi Peta 3D dilakukan setelah survei pemasangan GCP sebanyak 77 buah di area seluas 12000 ha, dan untuk data visualisasinya dilakukan dengan metode akuisisi foto udara akan lebih cepat dilakukan daripada survei terestris.

1. Terdapat berbagai Tempat yang sangat berpotensi sebagai destinasi wisata di Kabupaten Ngada yaitu Pendakian Gunung Inerie, Kampung Adat Bena, Kampung Adat Gurusina, Kampung Adat Tololela, Sungai Air Panas Malanage.
2. Sarana dan prasarana tempat – tempat yang sangat berpotensi tempat wisata memiliki sarana dan prasarana yang kurang memadai namun sudah terdapat akses jalan tetapi kurang baik kualitas jalanya.
3. Untuk hasil video bisa di lihat di youtube dengan link berikut <https://youtu.be/d1wBwrkbWJM>

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada para Dosen Teknik Geomatika UPN “Veteran” Yogyakarta atas bimbingan, dukungan dan fasilitas yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih untuk PT Georama yang telah membantu dalam pengambilan data dan memberikan ilmu beserta pengalaman yang berharga.

#### Daftar Pustaka

- Adi, A. P., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. D. (2017). Pengujian akurasi dan ketelitian planimetrik pada pemetaan bidang tanah pemukiman skala besar menggunakan wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 208-217.
- Hamur, P. K. (2019). Kajian Pengolahan Data Foto Udara Menggunakan Perangkat Lunak Agisoft Photoscan Dan Pix4d Mapper. (*Doctoral dissertation, ITN Malang*).
- Husna, S. N., & Subiyanto, S. (2016). Penggunaan parameter orientasi eksternal (Eo) untuk optimalisasi digital triangulasi fotogrametri untuk keperluan ortofoto. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 178-187.
- Kartini, Widia Ningrum. (2021). Pemetaan Potensi Objek Wisata Alam Desa Sirnajaya, Kec.Sukamakmur, Kab.Bogor, Jawa Barat. *Laporan kerja Praktek Teknik Geodesi. Universitas Pakuan*
- Kafiar, M. T. (2020). Visualisasi 3d Modelling Dari Hasil Kombinasi Kamera Dslr Dan Uav Dengan Metode Close Range Photogrammetry (Studi Kasus: Objek Plengsengan, Bendungan Sengkaling, Desa Tegal Gondo, Kecamatan Karang Ploso, Kabupaten Malang).(*Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang*).
- Muljadi, A. J. (2012). Kepariwisata dan Perjalanan: Cetakan ketiga. *Jakarta: Raja grafindo Persada*.
- Pradipta, A. R., & Santoso, A. B. (2017). Daya Dukung Lingkungan terhadap Perkembangan Objek Wisata Air Terjun Curug Silawe di Desa Sutopati Kecamatan Kajoran Kabupaten Magelang. *Geo-Image*, 6(2), 76-81.
- Setiawan, M. A., Wahyono, E. B., & Suyudi, B. (2019). Hasil Pemotretan Unmanned Aerial Vehicle Pada Variasi Topografi Untuk Pengukuran dan Pemetaan. *Tunas Agraria*, 2(1), 21-44.
- Tistariawan, A. C., Nugraha, A. L., & Sasmito, B. (2021). Visualisasi Model 3d Kampus Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(2), 118-124.
- Wardana, K. P. W., & Subiyanto, S. (2019). Analisis Tinggi Tanaman Padi Menggunakan Model 3D Hasil Pemotretan Uav Dengan Pengukuran Lapangan. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 378-387.

Wolf, P. R. (1993). *Elemen Fotogrametri: Dengan Intepretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh*. Yogyakarta.

Wolf, P. R., & Dewitt, B. A. (2000). *Elements of Photogrammetry: with Applications in GIS*. McGraw Hills Comp., USA.

Yoeti A. Oka 2008. *Perencanaan dan pengembangan pariwisata*. Pradnya Paramita. Jakarta