

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik fotogrametri yang sedang berkembang sekarang ini menjadikan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) sebagai salah satu *platform* yang semakin populer untuk pekerjaan pemetaan karena kelebihanannya dalam kemampuan akuisisi foto udara dengan resolusi spasial yang tinggi. Penggunaan *Ground Control Point* (GCP) tidak lepas dari pekerjaan fotogrametri agar produk foto udara memiliki akurasi tingkat survei. Untuk itu spesifikasi yang jelas mengenai konfigurasi GCP masih perlu diteliti untuk mendapatkan solusi yang efisien untuk meminimalisir waktu, biaya dan tenaga yang digunakan. Digunakan 4 set data survei udara luasan besar dengan bentuk area meluas dan memanjang hasil akuisisi dari UAV.

Teknik pengambilan foto udara yang saat ini sedang berkembang, tidak bisa dipungkiri lagi bahwa teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), khususnya *drone* merupakan salah satu teknologi yang sangat efektif dan efisien dalam melakukan kegiatan pemetaan (*mapping*). Kegiatan *mapping* menggunakan *drone* ini juga tidak luput dari industri pertambangan, khususnya tambang batu bara yang saat ini mulai populer menggunakan salah satu teknologi yang *modern* ini. *drone quadcopter DJI Phantom 4 RTK* yang berbasis *base GPS metode post processing kinematic (PPK)*.

Informasi *Geospasial* adalah informasi yang menggambarkan kondisi dan potensi suatu wilayah. Informasi *Geospasial* dibutuhkan untuk mendukung perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian wilayah tersebut.

Kegiatan *mapping* menggunakan *drone* diperlukan beberapa titik ikat atau kontrol di permukaan tanah yang disebar di area *mapping* yang dikenal dengan *Ground Control Point* (GCP). GCP berfungsi sebagai titik ikat atau kontrol di permukaan tanah. Sebaiknya GCP disebar merata di permukaan tanah area *mapping* yang areanya bebas dari *obstacles*, dan tidak mengganggu kegiatan penambangan agar hasil dari pengolahan data diharapkan menghasilkan data

orthophoto dan kontur topografi yang presisi dan akurat. Kegiatan mapping yang dilakukan ini dilakukan di *area in pit dump* dengan sebaran enam data GCP yang disebar di ujung-ujung dan tengah batasan area mapping. GCP yang tidak di sebar merata di area mapping akan menghasilkan data *orthophoto* dan kontur topografi yang tidak presisi dan akurat. Ini disebabkan adanya area mapping yang tidak terikat/terkontrol oleh GCP. Area *mapping* yang tidak tercover GCP, dominan *orthophoto* yang dihasilkan tidak sesuai dengan aktual kondisi *in pit dump*. *Orthophoto in pit dump* ini, keadaan *bench dump* akan terlihat tidak lurus atau terpisah atau tidak menyambung karena posisi horizontal yang dihasilkan tidak presisi dan akurat. Begitu juga dengan data topografi, apabila area mapping tidak tercover GCP, akan menimbulkan variance +/- 5-10 m pada posisi horizontal (easting dan northing) dan 3-5 m pada posisi vertical (elevation). Dengan demikian data GCP yang disebar merata di area mapping merupakan salah satu parameter untuk menghasilkan data orthophoto dan kontur yang presisi dan akurat. GCP yang disebar merata di area mapping akan memberikan pengaruh terhadap ketelitian rektifikasi yang ditunjukkan melalui nilai Root Mean Square Error (RMSE) ketelitian jarak dan posisi (koordinat).

1.2 Tujuan

Tujuan umum dari Tugas Akhir adalah memetakan lahan cetak sawah Pekon Marang menggunakan drone DJI Phanthom 4 RTK berbasis ArcGis, dengan tujuan khusus sebagai berikut :

- 1) Membuat peta lahan cetak sawah Pekon Marang
- 2) Mengetahui luasan lahan cetak sawah Pekon Marang

1.3 Kontribusi

Kontribusi yang akan dihasilkan dari pembuatan peta penggunaan lahan pekon Marang Kabupaten Pesisir Barat, yaitu:

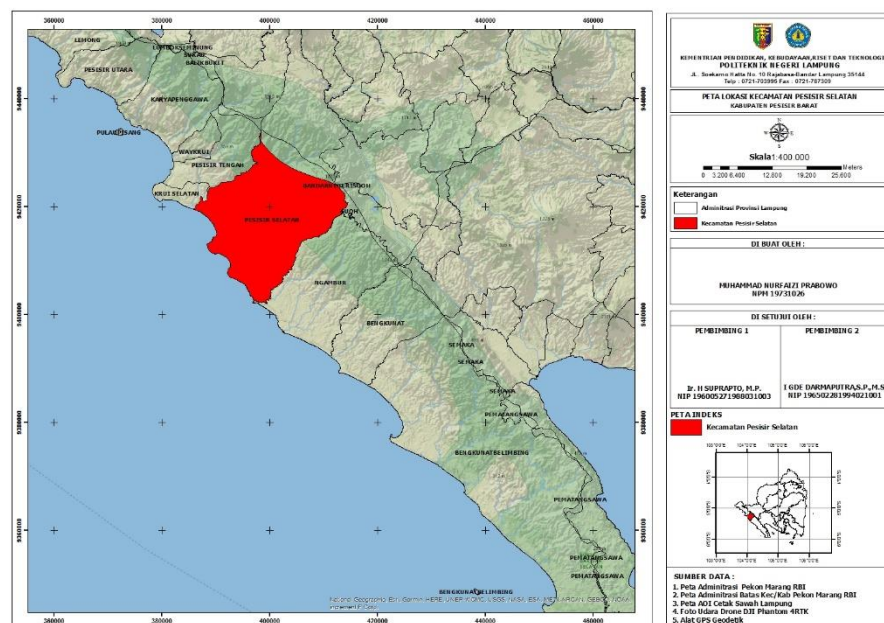
- 1) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penulis dalam memanfaatkan berbagai macam *software* untuk mengolah data hasil *drone* sehingga menjadi peta penggunaan lahan serta mengetahui jenis dan luasan penggunaan lahan. mengetahui berapa persen (%) lahan yang sudah beralih fungsi menjadi pemukiman atau sektor lainnya.

- 2) Memperkaya bahan bacaan serta materi perkuliahan pada mata kuliah Sistem Informasi Geografis di Lingkungan Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan, Politeknik Negeri Lampung.
- 3) Sebagai media informasi kepada masyarakat tentang penggunaan lahan di Pekon Marang dan mengetahui luasan pada tahun 2021, sehingga di tahun-tahun selanjutnya masyarakat dapat mengetahui berapa persen (%) lahan yang sudah beralih fungsi menjadi pemukiman atau sektor lainnya.

1.4 Gambaran Umum Lokasi

1.4.1 Letak Geografis

Kecamatan Pesisir Selatan merupakan induk dari seluruh kecamatan yang berada di paling selatan Kabupaten Pesisir Barat. Pada awalnya Kecamatan Pesisir Selatan merupakan salah satu kecamatan dari 26 kecamatan yang ada di Kabupaten Lampung Barat. Namun berdasarkan UU Nomor 22 Tahun 2012 tentang Pembentukan Daerah Otonomi Baru Kabupaten Pesisir Barat, Kecamatan Pesisir Selatan bukan lagi bagian dari kabupaten lampung barat, melainkan menjadi salah satu kecamatan di Kabupaten Pesisir Barat. Berikut merupakan gambar peta lokasi Kecamatan Pesisir Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Kecamatan Pesisir Selatan

Luas Wilayah Kecamatan Pesisir Selatan seluas 328,06 km Sementara secara geografis Kecamatan Pesisir Selatan berada di wilayah Selatan Kabupaten Pesisir Barat dengan batas-batas sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Pesisir Tengah
- Sebelah selatan berbatasan dengan kecamatan Ngambur
- Sebelah barat berbatasan dengan Samudra Indonesia
- Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Bandar Negeri Suoh dan Suoh

1.4.2 Kondisi Topografi

Topografi Kecamatan Pesisir Selatan merupakan daerah dataran dan sebagian berbukit. Sebagian besar wilayah Kecamatan Pesisir Selatan masih merupakan hutan Negara. Wilayah yang lainnya merupakan area perkebunan dan hutan rakyat. Iklim di Kecamatan Pesisir Selatan dipengaruhi oleh laut disekitarnya sehingga cuacanya cenderung sejuk dan lembab namun panas terik di siang hari. Kecamatan Pesisir Selatan dilalui oleh beberapa sungai yang diantara Way Tenumbang, Way Basoh, Way Biha, dan Way Marang. Sungai/Way di Kec. Pesisir digunakan sebagai sumber irigasi pertanian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peta

2.1.1 Pengertian peta

Peta adalah gambaran konvensional dari permukaan bumi yang diperkecil dari kenampakannya dari atas, peta umumnya digunakan dalam bidang datar dan dilengkapi dengan skala, orientasi dan simbol-simbol dengan kata lain peta merupakan gambar permukaan bumi yang diperkecil sesuai dengan skala (wardiyatmoko, 2014 dalam Nugraha, 2018).

Peta adalah suatu gambaran dari unsur-unsur alam dan atau buatan manusia, yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan dan diproyeksikan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu, berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Nomor 6 Tahun 2017 tentang petunjuk teknis penggambaran dan penyajian peta lingkungan hidup dan kehutanan.

Peta memiliki beragam fungsi yaitu untuk menunjukkan posisi atau lokasi suatu tempat di permukaan bumi, memperlihatkan ukuran (luas, jarak) dan arah suatu tempat di permukaan bumi, menggambarkan bentuk-bentuk di permukaan bumi, membantu peneliti sebelum melakukan survei untuk mengetahui kondisi daerah yang akan diteliti, menyajikan data tentang potensi suatu wilayah, sebagai alat analisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan, sebagai alat untuk menjelaskan rencana-rencana yang diajukan, sebagai alat untuk mempelajari hubungan timbal-balik antara fenomena/gejala geografi di permukaan bumi (Romenah, 2005).

2.1.2 Titik Kontrol Komponen Peta

Peta tersusun atas beberapa komponen yang saling berkaitan. Menurut Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan nomor 6 Tahun 2017 tentang petunjuk teknis penggambaran dan penyajian peta lingkungan hidup dan kehutanan, peta terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

1) Judul peta

Judul peta dibuat secara singkat dan jelas serta sesuai dengan tema peta, antara isi peta dan judul harus ada hubungan yang jelas.

2) Panjang dan luas objek

Panjang dan luas objek hanya dicantumkan untuk peta skala operasional, sedangkan untuk peta skala nasional atau provinsi cukup judulnya saja. Perhitungan luas menggunakan sistem koordinat UTM. Pencantuman angka Panjang menggunakan satuan meter (m) sedangkan angka luas dengan satuan hektar (Ha).

3) Skala peta

Setiap lembar peta harus mencantumkan skala numerik (dalam angka) dan skalabar (dalam bentuk garis).

4) Arah utara

Arah utara dalam peta digambarkan dengan symbol yang dapat diasosiasikan secara mudah sebagai petunjuk arah utama.

5) Catatan proyeksi

Catatan proyeksi memuat informasi sistem proyeksi, grid, datum, dan zona.

6) Nomor dan tanggal surat

Nomor dan tanggal surat merupakan nomor dan tanggal diterbitkannya surat sebagai induk dari diterbitkannya peta.

7) Nomor lembar peta

Nomor lembar peta merupakan penanda jumlah lembar peta yang dicetak dengan menggunakan nomor indeks RBI atau nomor lembar yang dibuat sendiri. Nomor lembar peta ini khusus untuk peta berseri.

8) Angka/nilai koordinat

Angka/nilai koordinat merupakan angka yang dicantumkan pada garis isi peta dan peta situasi dengan angka dan nilai yang menunjukkan kedudukan garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*). Angka/nilai ini digambar dengan interval tertentu disesuaikan dengan peta dasar yang digunakan dan keperluannya. Untuk peta tertentu dapat mencantumkan angka/nilai koordinat secara kombinasi yaitu pada garis isi peta bagian atas dan kiri dengan mencantumkan koordinat geografis sedangkan pada garis isi peta bagian bawah dan kanan mencantumkan koordinat UTM yang dinyatakan dalam satuan meter.

9) Keterangan

Keterangan peta memuat simbol-simbol dalam bentuk titik, garis dan atau bidang

dengan atau tanpa kombinasi warna, yang dapat menerangkan setiap unsur yang tergambar pada isi peta. Simbol yang tercantum dalam isi peta diberi keterangan singkat dan jelas dengan susunan kalimat yang benar dan sesuai. Simbol yang digunakan pada tugas akhir ini mengacu pada Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Nomor 6 Tahun 2017.

10) Dasar pembuatan peta

Dasar pembuatan peta mencantumkan aspek legal dari pembuatan peta seperti peraturan, ketentuan, surat keputusan dan dasar lain yang berkaitan dengan tujuan dari pembuatan peta.

11) Sumber data

Sumber data berfungsi untuk mengetahui keabsahan (validitas) dari data yang digunakan, maka harus dicantumkan peta dasar RBI dan asal data yang dipakai sebagai pengisi peta.

12) Catatan

Catatan merupakan ruang untuk menjelaskan hal-hal yang masih diperlukan terkait data yang tergambar dalam isi peta. Adapun penulisannya harus dalam kotak tersendiri.

13) Peta situasi

Peta situasi ini digunakan untuk menunjukan lokasi/letak areal yang digambarkan, pada isi peta harus memuat atribut kota-kota yang dikenal dan mudah untuk ditemukan batas dan nama (Negara/ Provinsi/ Kabupaten/ Kota/ Kecamatan/ Desa), laut, pulau, dan jika diperlukan dapat memuat jalan utama yang menghubungkan antar kota, sungai besar termasuk namanya. Skala peta situasi menyesuaikan luas wilayah yang digambarkan dalam isi peta.

14) Tanda tangan legalitas

Tanda tangan legalitas adalah nama, jabatan, tanda tangan, dan stempel pihak yang berwenang dan bertanggung jawab terhadap isi peta.

15) Logo

Logo dicantumkan dengan posisi berada diatas judul peta atau sebelah nama instansi.

16) Nama instansi penerbit dan tahun pembuat

Bagian ini dicantumkan dengan posisi tahun pembuatan berada di bawah nama instansi penerbit.

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG adalah sebuah sistem berbasis komputer yang mampu menangani data

merujuk pada geografi, yaitu pemasukan data, manajemen data (seperti penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta memiliki hasil keluaran (output). Hasil akhir tersebut yang akan dijadikan acuan pengambilan keputusan pada suatu masalah yang berhubungan dengan geografi (Aronoff dalam Adil, 2017). SIG dapat digunakan sebagai penunjang pengambilan keputusan spasial dan mampu menyatukan informasi berdasarkan deskripsi pada lokasi dengan karakteristik fenomena yang ditemukan pada lokasi tersebut (Gistut dalam Adil, 2017). SIG mencakup metodologi dan teknologi yang dibutuhkan, yaitu data spasial, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan struktur organisasi. SIG berdasarkan akronimnya yang memiliki penjelasan sebagai berikut (Adil, 2017):

1. Sistem

Sebuah sistem adalah kumpulan dari elemen yang saling di satukan dan berdiri sendiri dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Informasi Dalam SIG

Informasi berasal dari pengolahan data di mana memiliki volume data yang besar. Setiap objek geografis memiliki pengaturan data tersendiri karena tidak semua data yang ada dapat terwakilkan dalam peta. Agar peta menghasilkan kualitas yang baik semua data harus disatukan dengan objek spasialnya. Ketika data tersebut disatukan dengan permukaan geografis, maka data terbentuk akan memberikan informasi hanya dengan menunjuk objeknya.

3. Geografis Setiap objek

Geografis menunjukkan spesifikasi lokasi dari suatu tempat. Objek tersebut dapat berupa fisik, budaya, atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut di tampilkan pada peta untuk mewakili gambaran spasial suatu objek yang sesuai dengan kenyataan bumi. Simbol, warna, dan gaya garis yang mewakili setiap data spasial akan berbeda-beda pada peta dua dimensi. Data spasial ini dapat di visualisasikan dalam bentuk titik, garis, poligon (2D), dan permukaan tiga dimensi. SIG dapat digunakan sebagai penunjang pengambilan keputusan spasial dan mampu menyatukan informasi

berdasarkan deskripsi pada lokasi dengan karakteristik fenomena yang ditemukan pada lokasi tersebut (Gistut dalam Adil, 2017). SIG mencakup metodologi dan teknologi yang dibutuhkan, yaitu dataspasial, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan struktur organisasi.

2.3 Titik Kotrol

2.3.1 *Ground Control Point (GCP)*

Ground control point (GCP) adalah target besar yang ditandai di tanah, ditempatkan secara strategis di seluruh area survey dengan teknis dan preferensi tertentu. Anda harus terlebih dulu menentukan koordinat GPS RTK di pusat masing-masing. GCP dan koordinatnya kemudian digunakan untuk membantu perangkat lunak pemetaan drone untuk secara akurat memosisikan peta dengan kondisi nyata di sekitarnya.

2.3.2 *Independent Check Point (ICP)*

Independent Control Point atau titik cek adalah titik kontrol tanah yang digunakan sebagai control kualitas dari objek dengan cara membandingkan koordinat model dengan koordinat sebenarnya. Perbedaan utama antara GCP dan ICP adalah GCP digunakan saat pengolahan data sedangkan ICP berfungsi ketika data sudah menjadi produk dan tidak termasuk dalam proses pengolahan data. Titik ini digunakan untuk mendapatkan ketelitian horizontal foto udara hasil pemotretan (Lailissaum, 2015).

2.4 *Fotogrametri*

Fotogrametri adalah seni, ilmu, dan teknologi untuk memperoleh informasi terpercaya tentang objek fisik dan lingkungan melalui proses perekaman, pengukuran, dan interpretasi gambaran fotografik dan pola radiasi energi elektromagnetik yang terekam. Jika ditinjau dari sumber foto yang didapat, fotogrametri terbagi menjadi dua yaitu :

1) *Fotogrametri metrik*

Fotogrametri metrik bertujuan untuk memperoleh data secara seperti ukuran jarak, sudut, luas, volume, elevasi, ukuran dan bentuk objek.

2) *Fotogrametri interpretatif*

Fotogrametri interpretatif bertujuan untuk memperoleh data secara kualitatif dengan pengenalan dan identifikasi objek serta menilai arti pentingnya objek tersebut melalui suatu analisis sistematis dan cermat. Tujuan dari *fotogrametri* adalah membangun secara geometrik antara suatu objek dan sebuah citra dan memberikan informasi tentang objek secara teliti dan detail. Diperlukan azas fotogrametri yang sangat penting sehingga dapat menginterpretasikan kenampakan medan dengan lokasi yang dapat dihitung. (Wolf, 1993).

2.5 *Ortofotografi*

Ortofotografi adalah sebuah foto yang telah diperbaiki secara geometrik agar dapat sesuai pada setiap titik di peta, ditambah dengan penyajian grafis yang nyata. Penambahan ini dapat berasal dari informasi eksternal atau dari interpretasi foto tersebut. Ortofotografi digital saat ini menjadi produk yang mampu menggantikan kartografi klasik secara sempurna (Kasser dan Polidori, 2002).

2.6 **Foto Udara**

Foto udara adalah foto yang didapat dari survei udara yaitu melakukan pemotretan lewat udara pada daerah tertentu dengan aturan *fotogrametri* tertentu, diantaranya adalah pemilihan kedudukan geografis yang tepat untuk tempat pengambilan foto, sudut matahari yang betul, film yang mempunyai resolusi yang baik, jarak titik api yang tepat, ketinggian terbang yang seimbang dengan panjang fokus, tampalan ujung dan tepi yang memenuhi syarat pengerjaan. Hasilnya berupa satu rekaman detail permukaan bumi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor panjang fokus lensa kamera, ketinggian terbang pesawat, waktu pemotretan (Wolf, 1993).

2.7 *Drone*

Drone adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri, menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat, bisa digunakan kembali dan mampu membawa muatan baik senjata atau kamera atau muatan lainnya. Drone mapping dan survey RTK, bernama DJI Phantom 4 RTK tersebut diciptakan DJI teknologi drone yang merevolusi sistemnya untuk mencapai standar baru dalam akurasi drone yang menghasilkan drone survey RTK terbaik.

Akurasi drone DJI Phantom 4 RTK Manfaatkan fitur drone mapping dan survey bermodul RTK seperti DJI Phantom 4 RTK membuat kegiatan survey lebih cepat, untuk melakukan capture data wilayah di setiap sudutnya sambil mempertahankan standar akurasi yang ada, memperluas penerapan drone untuk survei. Pada drone mapping dan survey RTK, DJI Phantom 4 RTK tersebut, pengguna akan melihat seperti topi yang ada diatas drone tersebut. Bulatan seperti topi yang terdapat pada bagian drone paling atas tersebut yang disebut dengan modul RTK. Berkat topi tersebut, drone DJI Phantom 4 series dapat menyediakan data Positioning secara real-time untuk meningkat akurasi absolut pada metadata gambar hasil foto.

Drone tidak diatur mengenai dimana saja drone dapat digunakan akan tetapi diatur mengenai di kawasan mana saja drone tidak dapat digunakan. drone tidak boleh dioperasikan pada kawasan dan ruang udara, berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 90 tahun 2015 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di Ruang Udara Yang Dilayani, sebagai berikut:

1. Kawasan udara terlarang (prohibited area)

Kawasan udara terlarang adalah ruang udara tertentu di atas daratan dan/atau perairan, dengan pembatasan yang bersifat permanen dan menyeluruh bagi semua pesawat udara.

2. Kawasan udara terbatas (restricted area)

Kawasan udara terbatas adalah ruang udara tertentu di atas daratan dan/atau perairan dengan pembatasan bersifat tidak tetap dan hanya dapat digunakan untuk operasi penerbangan negara dan pada waktu tidak digunakan (tidak

aktif), kawasan ini dapat dipergunakan untuk penerbangan sipil.

3. Kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) suatu bandar udara. Kawasan keselamatan operasi penerbangan adalah wilayah daratan atau perairan serta ruang udara di sekitar bandar udara yang digunakan untuk kegiatan operasi penerbangan.