

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fotogrametri

Fotogrametri adalah sebuah proses untuk memperoleh informasi mengenai sebuah objek melalui pengukuran yang dibuat pada hasil foto baik dari udara maupun dari permukaan tanah. Interpretasi foto didefinisikan sebagai ekstraksi dari informasi kualitatif mengenai foto udara dari sebuah objek oleh analisis visual manusia dan evaluasi fotografi (Edward dan James 2004). Fotogrametri secara sederhana memiliki istilah suatu proses mengukur gambar pada foto. Sedangkan dalam pengertian yang lebih komperatif, fotogrametri meliputi beberapa hal yaitu dapat memotret objek, mengukur gambar objek pada foto yang diproses dan juga mengurangi pengukuran ke beberapa bentuk yang berguna seperti peta topografi. Fotogrametri adalah suatu seni, pengetahuan dan teknologi untuk memperoleh informasi yang dapat dipercaya tentang suatu objek fisik dan keadaan di sekitarnya melalui proses perekaman dan interpretasi citra fotografis atau rekaman gambar gelombang elektromagnetik. (Santoso, B, 2001).

Fotogrametri adalah sebuah seni, ilmu dan juga teknologi dalam memperoleh informasi yang terpercaya mengenai obyek-obyek dan lingkungan fisis, melalui proses perekaman, pengukuran dan penafsiran citra fotografik dan pola-pola energi elektromagnetik yang bercahaya dan gejala lainnya (American Society, 2007). Dari kedua aspek tersebut terdapat dua aspek yang cukup penting yaitu aspek yang merupakan ukuran objek (kuantitatif) dan jenis objek (kualitatif). Sering perkembangan zaman, fotogrametri kemudian dibagi lagi menjadi dua bagian yaitu fotogrametri analitik dan juga fotogrametri digital. Fotogrametri digital adalah sebuah pemanfaatan foto digital sebagai sumber data pengukuran objek-objek foto dengan bantuan komputer (Syaeful, 2007). Luran dari fotogrametri digital adalah sebuah peta foto, model elevasi digital, dan juga model tiga dimensi. Pada prinsipnya dari pemodelan tiga dimensi dari data fotogrametri digital adalah dengan melakukan rekonstruksi posisi kamera, triangulasi dan pencocokan dibagi kedalam tiga tahapan, yaitu akusisi data, pengolahan data dan pemodelan tiga dimensi. Pada proses akusisi data, kegiatan pengambilan foto dilakukan dengan prinsip pertampalan ke muka dan ke samping. Pada proses pengolahan data dilakukanlah rekonstruksi berkas dan mozaiking sehingga dapat menghasilkan titik tiga dimensi. Sedangkan pada tahapan terakhir yaitu tahapan pemodelan tiga dimensi.

2.2 **Ground Sampling Distance (GSD)**

Ground Sampling Distance (GSD) adalah suatu nilai dari ukuran terkecil satu *pixel* yang terkam pada kamera. GSD sendiri didapatkan dari perbandingan antara jarak dan ukuran sensor dari suatu permukaan bumi. Penggunaan pada kamera dengan suatu adanya sensor yang tinggi sehingga dapat menghasilkan nilai GSD yang kecil, dimana suatu nilai tersebut dapat berarti foto yang dihasilkan akan dapat terlihat jelas. Besarnya suatu nilai GSD tentu berpengaruh terhadap hasil pengolahan foto udara, yang mana perencanaan pada tinggi terbang dan penggunaan kamera perlu melakukan perkiraan suatu nilai GSD yang ingin di capai. GSD adalah suatu ukuran resolusi pada piksel dari hasil foto udara, baik itu berupa foto udara dengan kamera yang di gunakan berupa metrik maupun foto udara menggunakan kamera yang di gunakan non metrik. GSD dan juga resolusi spasial memiliki pengertian yang sama. Biasanya pada foto udara digunakan istilah GSD, maka pada suatu citra satelit digunakan lah istilah resolusi spasial. GSD atau resolusi spasial merupakan tahap untuk menentukan kualitas foto udara atau citra satelit yang di hasilkan. GSD atau resolusi spasial merupakan suatu rasio yang terdapat antara nilai dari ukuran foto udara atau citra satelit dengan nilai ukuran yang sebenarnya. Yang mana nilai GSD 5cm/*pixel* menyatakan bahwa pada satu piksel pada suatu foto udara sama dengan 5 cm pada ukuran yang sebenarnya (Fitriani Yulianti.2022)

GSD adalah suatu ukuran resolusi *pixel* dari suatu foto udara, baik itu berupa foto udara dengan kamera yang menggunakan metrik maupun foto udara dengan kamera yang non metrik. GSD dan resolusi spasial memiliki suatu pengertian yang sama. Biasa dalam suatu foto udara digunakan istilah GSD sedangkan pada suatu citra satelit digunakan istilah resolusi spasial, namun dari istilah tersebut memiliki pengertian yang sama. GSD atau resolusi spasial juga menentukan kualitas suatu foto udara atau citra satelit yang akan di hasilkan. GSD atau resolusi spasial merupakan rasio antara nilai ukuran foto udara atau citra satelit dengan nilai ukuran yang sebenarnya. Maka dari itu semakin besar sebuah nilai GSD pada foto udara maka resolusi spasial yang akan di hasilkan semakin rendah, dan tingkat kedetailannya dari objek-objek pada foto udara akan semakin berkurang. Apabila pengguna ingin mendapatkan hasil foto udara yang memiliki resolusi yang jelas dan detail, maka nilai dari GSD yang di gunakan harus kecil. (Robby Anzilni Mubarak.2021)

Menurut Sandau (2010), GSD di bagi menjadi dua sesuai dengan arah terbang yaitu GSD_x , dan GSD_y . GSD_x merupakan nilai GSD yang searah dengan jalur terbang, sedangkan GSD_y merupakan GSD yang berlawanan arah jalur terbang. Hubungan GSD dengan tinggi terbang dapat dijelaskan bahwa GSD ditentukan oleh ketinggian terbang pada saat proses akusisi data foto udara, sehingga pemotretan harus dilakukan pada ketinggian yang tepat untuk mendapatkan GSD yang diharapkan. Dengan penjelasan di atas disimpulkan bahwa semakin kecil nilai GSD, maka tinggi terbang harus semakin rendah. Untuk mendapatkan hasil kualitas foto udara yang baik, maka wahana foto udara terbang harus lebih rendah. Hal ini akan berdampak pada cakupan area yang di akusisi, sehingga dalam sekali terbang area yang diakusisi menjadi lebih sedikit dan waktu akusisi data menjadi lebih lama. Ketika melakukan pengambilan data dengan ketinggian konstan, terkadang setiap foto tidak memiliki GSD yang sama. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan ketinggian medan atau perubahan sudut kamera saat memotret, namun pada saat melakukan proses *orthomosaic*, GSD dari setiap foto akan dihitung dan dirata-ratakan. Sehingga, nilai GSD pada *orthomosaic* merupakan nilai rata-rata dari setiap foto yang diambil. *Orthomosaic* merupakan gabungan dari seluruh foto yang telah ditegaskan. GSD berkaitan dengan kedetailan objek-objek yang diambil pada foto udara. Dari penjelasan diatas, sebelum dilakukannya pengambilan foto udara sangatlah penting untuk mengetahui kebutuhan penggunaannya sehingga akusisi data dapat dilakukan lebih efisien. (Sandau,2010).

2.3 Drone

Drone dikenal juga dengan pesawat udara nir awak merupakan sebuah wahana pesawat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Untuk mengoperasikan drone diperlukan operator, untuk mengendalikan pesawat menggunakan *remote control* yang mentransmisikan sinyal dari remote ke pesawat. Pengoperasian pesawat drone dibuat secara otomatis untuk memudahkan pengendalian pesawat tersebut. Drone dapat juga bergerak berdasarkan instruksi yang diperintahkan oleh sistem untuk melakukan berbagai manuver. Menurut Suroso (2016) drone merupakan pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh oleh auto pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dan menggunakan hukum aerodinamika untuk mengikat diri sendiri agar bisa melakukan penerbangan. Drone memiliki kemampuan melakukan pelacakan posisi dan arah dari sensor yang dapat diterapkan dalam sistem koordinat lokal (Eisenbeiss, 2009 dalam Utomo, 2017). Pemanfaatan drone hingga saat ini telah banyak dilakukan seperti untuk kegiatan monitoring tata ruang kota, melihat kawasan hutan, perhitungan jumlah pokok tanaman, identifikasi perubahan lingkungan, konstruksi bangunan, industri, pemetaan lahan, perikanan, kehutanan, tata ruang, hingga pemetaan batas wilayah administrasi daerah atau kota maupun kecamatan dan desa (Suciani &

Rahmadi, 2019).

Drone merupakan pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh oleh auto pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dan menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat diri sendiri agar bisa melakukan penerbangan. Pemanfaatan pesawat drone adalah untuk pengambilan gambar berupa foto ataupun video. Kelebihan pesawat *drone* adalah dapat memberikan sudut pengambilan gambar yang tidak memungkinkan dilakukan oleh seorang kameramen. *Drone* tidak boleh dioperasikan pada ketinggian lebih dari 150 meter (500 ft), artinya penggunaan drone sebagai aktivitas bermain dan hobi hanya dibolehkan terbang dibawah 150 meter. Adapun untuk aktivitas bisnis jika ingin terbang di atas 150 meter harus mendaftarkan *drone* serta pilotnya dengan mengajukan izin terbang ke Direktorat Jendral Perhubungan Udara. Masyarakat perlu memahami ketentuan hukum penggunaan *drone* agar tidak melanggar hak publik maupun negara republik indonesia yang menguasai wilayah udara. Pengoperasian *drone* di indonesia tidak dapat sembarangan karena pengaturan khusus perihal *drone* sendiri di atur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor No 47 Tahun 2016 Tentang Pengendalian Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia. (Peraturan Perhubungan Republik Indonesia Nomor No 47 Tahun 2016).

Peraturan Pemerintah Nomor 04 Tahun 2018 mengatur tentang pengamanan wilayah udara Republik Indonesia. Pesawat tanpa awak atau *drone* tidak boleh diterbangkan di area penerbangan dan tempat-tempat vital seperti militer. Walaupun peraturan tersebut sudah berlaku masih saja ada sekelompok orang yang nekat untuk menerbangkan *drone* di wilayah terlarang. (Peraturan Pemerintah Nomor 04 Tahun 2018).

2.4 Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi. Tutupan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alamiah dan proses sosial. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi pada permukaan bumi (Liang, 2018). Data tutupan lahan juga digunakan dalam mempelajari perubahan iklim dan juga memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan juga perubahan secara global (Running, 2008; Gong et al., 2013; Jia et al., 2014). Informasi tutupan lahan yang akurat merupakan salah satu faktor penentu dalam meningkatkan kinerja mode-model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer (Transdisiplin Pertanian Budidaya Tanaman et al., n.d.)

Tutupan lahan merupakan tutupan fisik dan biologis permukaan bumi baik yang secara terbentuk ataupun secara alamiah seperti rawa, sungai, perbukitan maupun buatan manusia seperti sawah, kebun, hutan dan bangunan. Penggunaan lahan untuk berbagai tujuan akan menyebabkan perubahan tutupan lahan, dan perubahan tersebut dalam jangka yang cukup panjang dan mencakup skala yang luas yang berpengaruh terhadap fungsi ekosistem kawasan. Tutupan lahan merupakan garis yang menggambarkan batas penampakan area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan bentang buatan (UU No. 4, 2011).

Tutupan lahan dapat pula berarti tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati dan merupakan hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis tutupan lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada area tersebut. (Ciptaningtyas & Suhardiyanto, 2016).

Tutupan lahan merupakan kondisi fisik yang menutupi permukaan bumi termasuk hutan, padang rumput, permukiman, dan badan air. Tutupan lahan digunakan untuk menggambarkan keadaan suatu wilayah saat ini serta penggunaannya yang secara garis besar dikelompokkan menjadi lahan terbangun, lahan tidak terbangun, dan badan air. Tutupan lahan (*land cover*) dan guna lahan (*land use*) merupakan dua istilah berbeda yang saling berkaitan terhadap perubahan lahan dan diakibatkan oleh pengaruh aktivitas manusia terhadap kawasan sekitarnya (Rakhmonov, 2021).

Di dalam ilmu geografi, tutupan lahan merupakan aspek penting dalam mempelajari lingkungan, sistem fisik, dan kondisi biologisnya. Tutupan lahan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan lahan, dampak yang ditimbulkan oleh manusia, dan fungsi ekosistem. Penggunaan tutupan lahan dapat diamati melalui citra satelit, foto udara, dan survei lapangan atau observasi yang kemudian dikelompokkan untuk memberikan informasi mengenai tutupan lahan yang ada di kawasan tersebut (Sampurno, 2016).