

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penggunaan Lahan

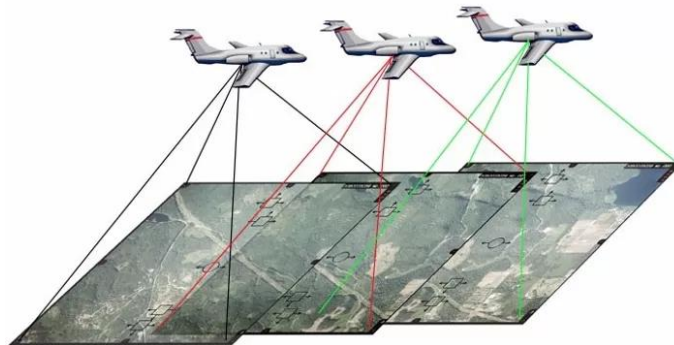
Penggunaan lahan merujuk pada segala bentuk intervensi manusia terhadap lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup, baik material maupun spritual. Penggunaan lahan mencakup segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun periodik, terhadap suatu kelompok sumber daya alam dan buatan, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Penggunaan lahan mengacu pada cara suatu wilayah atau kawasan tertentu digunakan oleh manusia untuk berbagai tujuan. Hal ini mencakup kegiatan seperti pertanian, perumahan, industri, tempat rekreasi, konservasi, dan lain-lain. Mengingat adanya kompleksitas dalam interaksi antara manusia dan lingkungannya, arti penggunaan lahan dapat berbeda-beda berdasarkan perspektif yang digunakan. Metode dalam memahami penggunaan lahan salah satunya ialah dengan mengevaluasi kemampuan lahan berdasarkan karakteristik alaminya (Latue & Rakuasa, 2023)

Istilah penggunaan lahan berbeda dengan istilah tutupan lahan. Perbedaannya terletak pada fakta bahwa penggunaan lahan umumnya mencakup semua jenis karakteristik dan berhubungan dengan aktivitas manusia dalam mengelola lahan, sedangkan tutupan lahan merujuk pada semua jenis karakteristik yang ada di permukaan bumi pada suatu area lahan tertentu. Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian. Unit penggunaan lahan tidak lebih dari sebuah konstruksi mental yang dirancang untuk memfasilitasi inventarisasi dan aktivitas. Menurut Dahuri (2003), penggunaan lahan didefinisikan sebagai campur tangan manusia terhadap lahan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan.

2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG atau yang lebih dikenal dengan *Geographic Information System* (GIS) dalam bahasa Inggris, adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data yang bereferensi geografis, seperti yang dijelaskan oleh Aronof pada tahun 1989. Menurut Perrina (2021), Sistem Informasi Geografis (SIG) juga merupakan sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan berbagai data yang berhubungan dengan berbagai posisi di permukaan bumi.

2.3 Fotogrametri



Gambar 2. 1 Ilustrasi Proses Fotogrametri (Geo Survey Persada, 2024)

Fotogrametri atau yang dikenal juga sebagai survei udara (*Aerial Surveying*), adalah metode pemetaan yang menggunakan foto udara. Hasil pemetaan melalui metode fotogrametri berupa peta foto, yang tidak dapat langsung dijadikan dasar atau lampiran dalam pembuatan peta resmi. Fotogrametri merupakan seni, ilmu pengetahuan, dan teknologi untuk memperoleh data serta informasi mengenai suatu objek dan lingkungan sekitarnya melalui proses pencatatan, pengukuran, serta interpretasi bayangan fotografis dari hasil pemotretan (Prayogo dkk., 2020).

Fotogrametri dibagi menjadi dua menurut (Syauqani dkk., 2017), yaitu:

Fotogrametri metrik

Fotogrametri metrik meliputi pengukuran yang cermat berdasarkan foto dan sumber informasi lain yang umumnya digunakan untuk menentukan lokasi relatif titik. Dengan demikian, dimungkinkan untuk mendapatkan ukuran jarak, sudut, area, volume, ketinggian, ukuran dan bentuk objek.

Fotogrametri interpretatif

Fotogrametri interpretatif mengkaji pengenalan dan identifikasi objek serta menilai signifikansinya melalui analisis yang sistematis dan cermat.

2.3.1 *Orthophoto*

Salah satu produk yang diperoleh dari metode fotogrametri ini adalah *orthophoto*. *Orthophoto* merupakan sebuah data yang dapat digunakan untuk membuat peta garis, karena ortofoto tersebut menunjukkan gambar permukaan bumi (Mustofa & Prasetyo, 2016). *Orthophoto* dapat dikatakan sebagai foto yang menampilkan gambar objek dalam posisi ortografis yang benar. *Orthophoto* secara geometris setara dengan peta garis konvensional dan peta simbol planimetrik yang juga menampilkan posisi ortografis objek dengan akurat. Perbedaan utama antara ortofoto dan peta yaitu *orthophoto* secara langsung dapat digunakan sebagai peta untuk melakukan pengukuran jarak, sudut, posisi, dan area tanpa memerlukan

koreksi, sedangkan peta menggunakan garis dan simbol yang digambar sesuai skala untuk merefleksikan kenampakan (Wolf, 1983).

Orthophoto adalah foto udara yang sudah mengalami orthorektifikasi, yang membuat objek tampak tegak. Orthorektifikasi adalah proses distorsi gambar agar sesuai dengan permukaan yang sebenarnya. Benda yang tampak miring karena sudut pemotretan tersebut akan diluruskan. Untuk meningkatkan akurasi foto udara, misalnya, bangunan tinggi yang tampak miring karena sudut pemotretan akan disesuaikan sehingga hanya atapnya saja yang terlihat. Berbeda dengan foto udara vertikal yang telah dikoreksi, ortofoto masih memiliki kesalahan akibat kemiringan objek yang tidak berada tepat di bawah sensor selama proses akuisisi data (Tridasakti, 2019).

2.4 Foto Udara

Menurut Syauqani dkk., (2017), foto udara adalah peta foto yang diperoleh dari survei udara dengan cara pemotretan melalui udara pada suatu daerah tertentu dengan aturan fotogrametri tertentu. Karakteristik foto udara meliputi:

1. Skala pada foto udara sama untuk satu lembar foto
2. Sistem proyeksi perspektif
3. Semua aspek terlihat
4. Tidak ada legenda atau simbol

Foto udara dibagi menjadi dua jenis, yaitu foto udara metrik dan foto udara non-metrik. Berikut penjelasan dari dua jenis tersebut menurut Syauqani dkk., (2017):

1. Foto udara metrik

Foto udara metrik adalah foto udara yang datanya diperoleh dari kamera udara. Kamera udara adalah kamera metrik dengan fokus tertentu. Kamera udara ini berbeda dengan kamera non-metrik biasa yang fokusnya dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. Foto udara metrik ini memiliki ketelitian yang sangat tinggi karena dirancang khusus untuk pemetaan. Foto udara ini memiliki ukuran panjang dan lebar masing-masing adalah 23 cm x 23 cm. Pada foto ini dilengkapi dengan tanda fiducial.

2. Foto udara non metrik

Foto udara non metrik adalah foto yang diperoleh dari kamera yang biasa digunakan.

2.5 *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) juga dikenal sebagai drone adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh (Commert dkk., 2019). Drone dirancang untuk terbang secara otomatis atau dengan bantuan pilot jarak jauh,

menggunakan remot kontrol yang telah terhubung ke drone. Alat ini dilengkapi dengan kamera yang dapat difungsikan untuk mengambil gambar dari jarak jauh. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia pada masa sekarang terus berkembang dengan pesat, dari awal pengambilan video atau gambar masih menggunakan kamera. Hingga kini ada drone yang dapat membantu mengambil gambar dan video dari jarak jauh. Drone selalu mengikuti perkembangan zaman yang semakin canggih, maka dari itu drone juga memiliki beberapa jenis yang dapat disesuaikan dengan penggunaan drone. Berikut adalah beberapa jenis drone yang dikategorikan sesuai dengan jumlah baling-baling nya:

2 Copter/Double Copter: Drone yang memiliki jumlah baling-baling 2.

3 Copter/Tri copter: Drone yang memiliki jumlah baling-baling 3.

4 Copter/Quad Copter: Drone yang memiliki jumlah baling-baling 4.

6 Copter/Hexa Copter: Drone yang memiliki jumlah baling-baling 6.

8 Copter/Octa Copter: Drone yang memiliki jumlah baling-baling 8.



Gambar 2. 2 Jenis-jenis drone berdasarkan baling-balingnya (PlazaGPS Admin, 2019)

Drone biasanya disebut sebagai pesawat tanpa awak dengan kemampuan terbang dan tetap mengudara tanpa memerlukan pilot di dalam pesawat, sehingga memberikan biaya yang lebih efisien daripada sistem berawak yang setara, dan melakukan misi kritis tanpa membahayakan nyawa manusia. Drone juga mampu beroperasi secara autopilot yang memungkinkan drone untuk terbang secara otomatis tanpa kendali langsung dari pilot. Sistem ini menggunakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengontrol dan menavigasi drone berdasarkan misi yang telah dibuat dalam aplikasi pembuat jalur penerbangan. (Mohsan dkk., 2022)

2.6 Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah kegiatan menganalisis foto udara dengan tujuan untuk mengidentifikasi objek dan menilai tingkat kepentingan suatu objek. Interpretasi citra penginderaan jauh dilaksanakan dengan mengamati unsur-unsur yang mengidentifikasi objek pada citra. Unsur-unsur yang disebut sebagai unsur-unsur interpretasi ini adalah unsur-unsur yang akan membantu atau bahkan mengarahkan penginterpretasi pada pengenalan yang benar. Perbedaan jenis citra yang digunakan dalam proses interpretasi juga akan menyebabkan perbedaan interpretasi yang dilakukan. Hal ini terjadi karena setiap citra fotografik dan non fotografik, baik citra multispektral maupun hiperspektral, citra termal dan citra radar memberikan kenampakan dan keterangan yang tentunya berbeda. Interpretasi citra bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek pada citra dan peranan atau makna dari objek yang diinterpretasi. Sehingga proses interpretasi mungkin terbatas pada apa yang terlihat pada citra. Hasil dari interpretasi citra adalah peta tematik tergantung dari tema apa yang ditafsirkan pada citra tersebut. Proses perolehan informasi dari citra penginderaan jauh secara umum dapat dilakukan dengan cara manual menggunakan teknik interpretasi visual, atau dengan cara digital menggunakan bantuan komputer, maupun kombinasi keduanya (Septima dkk., 2024).

2.7 *Ground Control Point* dan *Independent Control Point*

Ground Control Point disingkat menjadi *GCP* atau titik kontrol tanah adalah suatu proses penandaan. *Ground Control Point (GCP)* adalah proses penandaan suatu lokasi yang terkoordinat berupa sejumlah titik yang diperlukan untuk kegiatan koreksi data dan perbaikan citra secara keseluruhan yang disebut dengan proses rektifikasi. *GCP* terdiri dari sepasang koordinat X dan Y, yang terdiri dari koordinat sumber dan koordinat referensi. Tingkat ketelitian *GCP* tergantung dari jenis GPS yang digunakan dan jumlah sampel *GCP* terhadap lokasi dan waktu pengambilan (Darmawan, 2008).

Independent Control Point atau titik cek merupakan titik kontrol tanah dari objek yang digunakan sebagai kontrol kualitas objek dengan cara membandingkan antara koordinat model dengan koordinat sebenarnya. Adapun perbedaan yang paling utama antara *GCP* dan *ICP* yaitu *GCP* digunakan pada saat pengolahan data sedangkan *ICP* berfungsi pada saat data sudah menjadi produk dan tidak diikutsertakan dalam proses pengolahan data. Titik ini berfungsi untuk memperoleh ketelitian *horizontal* foto udara hasil pemotretan (Natar dkk., 2020).

2.8 Area Batas Pemantauan

Area batas pemantauan merujuk pada wilayah tertentu yang berada di dalam area konsesi PT. Berau Coal, yang telah melalui proses pembebasan lahan secara legal. Artinya, lahan tersebut tidak lagi memiliki kendala kepemilikan, sengketa, maupun hak klaim dari pihak lain, sehingga dinyatakan sebagai lahan bebas dan siap untuk dimanfaatkan sesuai dengan rencana perusahaan. Wilayah ini telah ditetapkan oleh PT. Berau Coal sebagai bagian dari pengembangan program pemanfaatan lahan pascatambang, dengan tujuan untuk mendukung kegiatan pertanian yang berkelanjutan. Pemanfaatan lahan ini juga dirancang untuk memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar, baik secara ekonomi maupun sosial, melalui program kolaboratif antara PT. Berau Coal dan masyarakat.

2.9 Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 1 Informasi Penelitian Sebelumnya

No.	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	“Pemanfaatan <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> Untuk Pemetaan Penggunaan Lahan di Sekitar Waduk Pondok Ranggon, Provinsi DKI Jakarta” (Sugandhi dkk., 2023)	Penelitian ini menggunakan metode Drone Participatory Mapping (DPM) dengan pendekatan partisipasi masyarakat; Data diambil menggunakan drone DJI Mavic 3 pada ketinggian 110 meter dengan kecepatan 3,5 m/detik; pengolahan data menggunakan aplikasi <i>Agisoft</i> , <i>ArcMap</i> 10.4 untuk analisis data	Total luas wilayah administratif Desa Segorogunung sebesar 5710,67 hektar, lebih besar dibandingkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Karanganyar sebesar 1737,24 hektar; hierarki penggunaan lahan dari yang terbesar hingga terkecil adalah perkebunan (teh, kubis, cabai, labu siam), hutan, permukiman, jalan, lahan kosong, dan pemakaman; penelitian ini menghasilkan peta tata guna lahan yang lebih detail dan mencakup 15 variabel untuk mendukung perencanaan tata ruang dan pengelolaan lahan secara komprehensif
2.	“Pemetaan Tutupan Dan Penggunaan Lahan Menggunakan	Metode survei drone DJI Mavic Pro dengan ketinggian terbang 150	Menghasilkan 29 kelas tutupan dan penggunaan lahan di Desa Jonggon Jaya, dengan Hutan

	Drone Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Desa Jonggon Jaya” (Faldi dkk., 2023)	meter dan cakupan luas per jalur terbang 42 hektar; foto udara diolah menggunakan perangkat lunak Drone Deploy; interpretasi tutupan lahan; analisis data menggunakan aplikasi <i>ArGIS</i> 10.8	Tanaman Industri (HTI) sebagai kelas terluas (5.096,30 hektar atau 48,463%) dan sungai sebagai kelas terkecil (0,32 hektar atau 0,003%). Tingkat akurasi hasil interpretasi mencapai 95,17% dengan tingkat kesalahan 4,82%
3.	“Pemetaan Tutupan Lahan Berbasis Drone di Daerah Perkotaan” (Saputra dkk., 2018)	Metode survei drone DJI Phantom 4 Pro Obsidian dengan pembagian wilayah penelitian menjadi 47 blok (2–5 hektar per blok); foto udara diolah menggunakan aplikasi <i>Agisoft Photoscan Pro</i> ; analisis data menggunakan aplikasi <i>QGIS</i> dengan pendekatan <i>OBIA</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan di Kelurahan Sumber, Surakarta, dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, yaitu bangunan, tubuh air, lahan terbuka, jaringan jalan, vegetasi pertanian, dan vegetasi non-pertanian
4.	“Pemanfaatan Drone untuk Identifikasi Penggunaan Lahan di Dayah Raudhatul Quran Kecamatan Tungkop Darussalam Kabupaten Aceh Besar” (Rauzan & Yulianti, 2022)	Metode survei drone DJI Mavic Pro Platinum dengan penerbangan pada ketinggian 50–52 meter sesuai regulasi zona penerbangan; foto udara diolah dengan perangkat lunak <i>Agisoft Metashape</i> ; analisis data menggunakan software <i>ArcMap</i> 10.4	Hasil yang didapat menunjukkan bahwa lahan di Dayah Raudhatul Quran terdiri atas gedung asrama (2.653 m ² atau 21%), masjid (685 m ² atau 6%), lahan kosong (6.431 m ² atau 52%), perkebunan (923 m ² atau 7%), vegetasi/semi belukar (1.126 m ² atau 9%), serta jalan dan selokan (610 m ² atau 5%).

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi drone dengan dukungan perangkat lunak fotogrametri dan SIG telah banyak digunakan untuk pemetaan penggunaan lahan. Seluruh penelitian tersebut menegaskan keunggulan drone dalam menghasilkan data spasial yang cepat, akurat, dan efisien,

serta mampu menampilkan detail kategori penggunaan lahan yang bermanfaat untuk perencanaan wilayah.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**