

Tata Cara Pemetaan Menggunakan UAV

A. Persiapan awal pemetaan menggunakan UAV

1. Pengurusan perizinan pengambilan data foto udara ke Instansi terkait sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. Pembuatan peta rencana jalur terbang dengan ketentuan jalur terbang sedapat mungkin mengikuti arah Timur-Barat atau Utara- Selatan atau apabila kondisi tersebut tidak memungkinkan maka disesuaikan dengan arah angin;
3. Pembuatan peta rencana jalur terbang dengan offset 5-10% dari boundary Aol (area tambang, timbunan dan/atau fasilitas penunjang kegiatan pertambangan).
4. Merencanakan lokasi take off dan landing UAV dengan ketentuan:
 - a) tanah yang struktur dan kondisinya stabil;
 - b) ruang pandang ke langit sesuai dengan yang dipersyaratkan peralatan UAV dan GNSS;
 - c) jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GNSS (mencegah multipath) dan jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GNSS;
 - d) dilakukan rekonsiderasi.

B. Pengukuran Titik Kontrol

1. Pelaksanaan pengukuran titik kontrol dilakukan oleh Pengamat Visual.
2. Titik kontrol tanah berupa ground control point (GCP)
3. GCP untuk metode direct georeferencing minimal 3 titik: pada posisi elevasi tertinggi, posisi elevasi terendah dan bagian tengah Aol.
4. Apabila blok pekerjaan dibagi menjadi beberapa Aol, harus terdapat titik kontrol tanah pada area pertampakan Aol.
5. Pengukuran titik kontrol tanah menggunakan receiver GNSS.
6. Bentuk dan ukuran titik kontrol di lapangan didesain sedemikian sehingga dapat diidentifikasi dan diamati secara akurat di foto udara.
7. Titik kontrol dibuat dari bahan yang tahan cuaca, tidak mudah robek, dan pudar.

8. Warna titik kontrol harus kontras dengan warna sekitarnya. Apabila terdapat titik kontrol yang tidak tampak pada foto udara maka harus dilakukan pengukuran ulang di lokasi terdekat dengan titik tersebut.

C. Akuisisi data foto udara menggunakan UAV

1. Setiap pengoperasian UAV diperlukan paling sedikit 2 (dua) orang personel yang terdiri dari pilot UAV dan pengamat visual.
2. Pilot UAV dan Pengamat Visual hanya diperbolehkan mengoperasikan dan/atau mengamati 1 (satu) UAV dalam satu waktu secara bersamaan.
3. Kalibrasi boresight dan lever arm dilaksanakan apabila sistem kamera udara di pasang ulang pada UAV dengan prosedur kalibrasi yang diatur pabrikan kamera foto udara.
4. Mematikan fitur autofocus pada kamera dan fokus lensa diatur sehingga jarak fokus tetap untuk setiap misi pemotretan. Fitur- fitur lainnya seperti ISO, aperture, dan shutter diatur sedemikian rupa sebelum terbang sehingga menghasilkan foto yang tajam dan cukup pencahayaan.
5. Kamera udara dipasang pada penyangga yang dilengkapi dengan peredam getaran (gimbal) untuk mengurangi pengaruh getaran motor.
6. Pemotretan udara dilengkapi dengan GNSS yang terintegrasi dengan sistem kamera udara untuk merekam data posisi kamera udara (trajectory).
7. Pemotretan udara dapat dilengkapi dengan Inertial Measurement Unit (IMU) yang terintegrasi dengan sistem kamera udara untuk merekam data orientasi kamera udara.
8. Pengukuran base station GNSS harus dilakukan secara simultan selama pemotretan udara berlangsung untuk metode direct georeferencing.
9. Penomoran foto udara hasil reflight diberi tambahan kode untuk membedakan dengan foto udara sebelumnya.
10. Jika survei pemotretan udara dalam satu jalur terputus, pada jalur tersebut perlu ditambahkan pertampalan minimal 2 foto dengan foto udara sebelumnya.
11. Waktu penerbangan diupayakan tidak dilakukan pada:
 - a. kondisi overexposure/underexposure;
 - b. adanya kemungkinan sunspot; dan/atau
 - c. malam hari.

12. Cruising speed sesuai dengan ketentuan keselamatan penerbangan sipil dan sesuai dengan kemampuan optimal peralatan.
13. Baterai UAV harus sesuai dengan durasi misi penerbangan ditambahkan dengan baterai cadangan.
14. Dalam hal penerbangan dilaksanakan dengan kaidah Beyond Visual Line-of Sight (BVLOS), UAV harus dilengkapi dengan sensor obstruksi/detect and avoid dan tracking system.

D. Pengolahan data hasil foto udara menggunakan UAV

1. GCP digunakan dalam blok perataan;
2. Titik kontrol/titik ikat diberi standar deviasi sesuai dengan ketelitian pengukuran koordinat
3. Tahapan pengolahan data bergantung dengan spesifikasi perangkat lunak baik proses otomatis penuh atau semi otomatis untuk pengolahan aerial triangulasi, ekstraksi DEM, hingga proses ortofoto dengan memperhatikan nilai masukan untuk orientasi dalam secara iteratif;
4. Uji ketelitian foto udara (D7):
 - a. Titik yang digunakan dalam uji akurasi adalah titik GCP;
 - b. Koordinat posisi titik GCP dibandingkan antara posisi sebenarnya dengan posisi pada hasil ortofoto sebagaimana mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan;
 - c. Akurasi horizontal paling sedikit 1 m (Ketelitian Peta Kelas I) dengan ketelitian skala 1:5.000, dihitung pada koordinat titik GCP di mosaik ortofoto untuk Aol tambang dan timbunan.

E. Penyajian data hasil foto udara menggunakan UAV

Penyajian hasil pelaksanaan pemetaan kemajuan tambang mineral dan batubara dengan menggunakan teknologi UAV disajikan dalam bentuk:

1. Mosaik ortofoto gabungan (format .GeoTIFF);
2. DEM area tambang dan timbunan (format .GeoTIFF);
3. DEM area fasilitas penunjang (format .GeoTIFF);
4. Peta ortofoto yang menggambarkan kondisi lahan, lokasi titik kontrol, dan Aol dengan skala peta yang memadai. (format .pdf);







