

RADAR

Opini dan Analisis Perkebunan

Vol. 2 No. 1 April 2021

Drone Mapping Hemat Budget

Drone Mapping Hemat Budget

Abstrak

Pemetaan udara kebun permintaannya semakin meningkat. Sayangnya, teknologi pemetaan udara komersial sering kali tidak terjangkau oleh pelaku usaha tani yang sebagian besar adalah usaha kecil. Tulisan ini bertujuan untuk menjelaskan metode pemetaan yang relatif dapat diakses oleh sebagian besar pelaku usaha tani. Metode pemetaan udara yang diusulkan menggunakan *drone* yang tersedia di pasaran dengan perangkat lunak pengolahan gambar *open-source*. Secara detail metode untuk pemetaan udara secara rinci disampaikan mulai dari penentuan ketinggian penerbangan hingga pengolahan foto udara. Metode ini telah diaplikasikan untuk pemetaan udara pada pembibitan kelapa sawit di Riau dan Sumatera Utara.

Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa pemetaan udara saat ini semakin meningkat seiring bertambahnya permintaan akan informasi geospasial di berbagai bidang. Tidak seperti zaman dulu, pemotretan udara menggunakan balon udara, layang-layang, hingga pesawat terbang memerlukan biaya yang mahal (Purwanto, 2017). Tetapi, seiring berkembangnya teknologi di bidang kamera dan pesawat tanpa awak membuat aktivitas pengambilan foto udara semakin mudah, cepat, dan akurat (Al Ayyubi, et al., 2017). Drone merupakan salah satu jenis UAV yang dapat digunakan digunakan karena sudah dilengkapi dengan GPS, mode *autopilot*, dan peralatan kamera resolusi tinggi. Di samping itu, dengan semakin banyaknya kebutuhan pemetaan udara yang murah, komunitas-komunitas penggiat pemetaan udara mengembangkan berbagai *software open source* untuk membantu pemetaan menggunakan *drone* oleh para amatir dan antusias.

Di dalam tulisan ini akan mengenai pemanfaatan drone yang tersedia di pasaran dan perangkat lunak *open-source* untuk pemetaan area kebun, khususnya bagi pembaca yang mempertimbangkan *budget* dan para petani kecil. Tulisan ini pernah dimuat di Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi 2020, pembaca bisa merujuk ke tulisan tersebut untuk pendekatan yang lebih formal (Hakim dan Mawardhi, 2020).

Pemilihan Drone

Saat ini terdapat banyak *drone* yang tersedia di pasaran, yang dapat dikategorikan ke dalam dua jenis, yaitu:

1. *Fixed wing*, biasanya berbentuk pesawat dengan sayap aerofoil. Awalnya *drone fixed wing* hanya dapat lepas landas dengan dilempar, baik menggunakan tangan maupun alat, tetapi saat ini juga tersedia *fixed wing* dapat lepas landas dan mendarat secara vertikal (*vertical take-off and landing* atau VTOL) (Gambar 1 a).
2. *Rotary wing*, atau disebut *multicopter* tidak memiliki sayap aerofoil dengan jumlah baling-baling tergantung kebutuhan. Drone ini lebih mudah diterbangkan (Purnomo 2019) (Gambar 1 b).

Rotary Wing lebih mudah dikendalikan, tetapi lebih cocok untuk kebun dengan luas areal yang relatif sempit yang memerlukan manuver lincah. *Drone* tersebut ada yang dijual siap pakai atau yang perlu dirakit terlebih dahulu. *Drone* rakit kurang cocok untuk pemula yang kecuali pembaca ingin merakit sebagai hobi.



Gambar 1. Drone a) *fixed wing*, b) *rotary wing*

Sumber: <https://www.uav-indonesia.com/single-post/2015/03/09/UAV-Fixed-Wing-atau-Rotary->

Tidak semua *drone* yang tersedia di pasaran dapat digunakan untuk pemetaan. *Drone* yang cocok untuk pemetaan memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Terbang dengan ketinggian yang stabil (Purnomo, 2018);
2. Memiliki kamera mengarah vertikal (Purnomo, 2018);
3. Memiliki GPS;
4. Sebaiknya memiliki fitur untuk mengetahui posisi terbang *realtime*;
5. Resolusi kamera yang sesuai kebutuhan.

Pemilihan *drone* tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan *budget*, yang terpenting kriteria di atas dapat terpenuhi. Sebaiknya pilihlah *drone* yang didukung oleh *software* pengendali *drone* seperti Litchi atau yang lainnya.

Penentuan Ketinggian Terbang

Ketinggian terbang berpengaruh terhadap luas areal kebun yang akan tertangkap kamera. Semakin tinggi *drone*, maka semakin luas areal yang akan tertangkap di dalam foto udara tetapi ketelitian foto menjadi berkurang. Penentuan ketinggian terbang ini sangat penting untuk menentukan frekuensi atau seberapa sering foto udara diambil terutama apabila jalur terbang diatur manual.

Perhitungan luas areal per foto udara dilakukan pada objek *landmark* yang telah diketahui ukuran sebenarnya, misalnya gedung, jalan, atau lapangan. Skala foto kemudian ditentukan menggunakan Persamaan berikut.

$$Skala = \frac{s}{s^*}$$

Keterangan:

- Skala : perbandingan ukuran asli terhadap ukuran pada foto udara (m²/piksel)
s : ukuran objek asli (m²)
s* : ukuran objek pada foto (piksel)

Melalui percobaan-percobaan, kita dapat mengetahui hubungan ketinggian terbang terhadap luas area kebun yang terfoto. Sebagai contoh pada Tabel 1 disajikan hubungan ketinggian terhadap luas pada *drone* DJI Mavic Air 2.

Tabel 1. Hubungan ketinggian terhadap luas areal di dalam foto udara pada DJI Mavic Air 2

Ketinggian (m)	Luas Areal (ha)
50	1,1
100	2,3
200	4,6
300	6,9
400	9,3

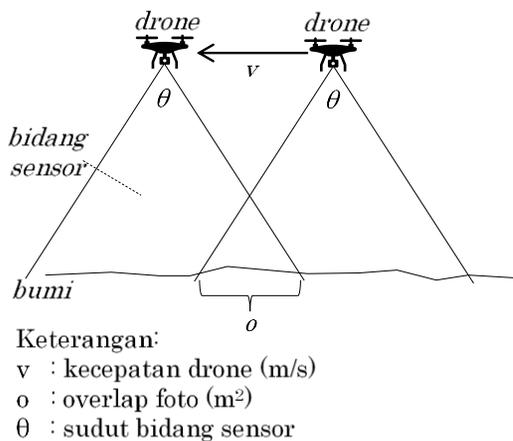
Jalur Terbang

Jalur terbang sebenarnya tidak diperlukan apabila *drone* yang kita pilih didukung oleh *software* pengendali *drone*. Jalur terbang tersebut dirancang untuk memastikan setiap area kebun dapat terekam dengan kamera pada posisi yang *overlap* dengan persentase tertentu. Namun, apabila harus terpaksa mengikuti jalur terbang secara manual, maka sering mencoba adalah cara yang paling efektif untuk terbiasa menentukan jalur terbang.

Pada kebun dengan areal yang cukup luas, pemotretan dapat dilakukan secara bertahap. Strategi ini dilakukan dengan membagi areal kebun berdasarkan *landmark* yang mudah dilihat dari atas.

Frekuensi Pengambilan Foto Udara

Frekuensi pengambilan foto udara ditentukan setelah seberapa banyak *overlap* antar foto yang diinginkan. Semakin *overlap* foto yang dihasilkan, maka semakin mudah dalam proses pengolahan foto dan semakin akurat, tetapi waktu yang diperlukan untuk pengambilan foto akan semakin lama. Ilustrasi *overlap* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Semakin cepat *drone* bergerak, maka *overlap* akan semakin rendah sehingga perlu praktik yang lebih banyak untuk mendapatkan kecepatan dan frekuensi pengambilan foto yang pas.



Gambar 2. *Overlap pada bidang foto udara*

Pengolahan Foto Udara

Pengolahan foto udara terdiri dari dua tahap, yaitu:

1. Menggabungkan kumpulan foto udara menjadi satu atau beberapa *orthophoto*.
2. Menggabungkan *orthophoto* dan menempatkan *orthophoto* pada sistem koordinat, serta menambahkan berbagai layer atau penanda yang dibutuhkan.

Penggabungan foto udara memakan waktu cukup lama. Semakin banyak foto dan semakin tinggi resolusi foto maka waktu pengolahan akan semakin bertambah. Proses ini sangat dipengaruhi oleh algoritma yang digunakan di dalam perangkat lunak. Penggabungan foto udara ini dapat dilakukan dengan perangkat lunak WebODM. Adapun penggabungan *orthophoto* dan penempatan *orthophoto* pada sistem koordinat dapat menggunakan QGIS. Keduanya adalah *software open source*.

Implementasi Pemetaan Udara

Untuk menguji pemetaan hemat *budget* ini, kami melaksanakan uji pemetaan udara menggunakan *drone* DJI Mavic Air 2 di area pembibitan kelapa sawit Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Kebun Percobaan (KP) Kuantan Singingi seluas 50 ha, KP Dalu-dalu seluas 8 ha, KP Kaliaanta seluas 10 ha dan KP Sei Silam seluas 2 ha pada Provinsi Riau serta di KP Marihat seluas 3 ha, dan KP Aek Pancur seluas 16,5 ha pada Provinsi Sumatera Utara. Waktu pengambilan foto udara selama 5 hari pada 7-11 Juli 2020.

Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 532 foto (ketinggian 50 m, 100 m, dan 200 m) di KP Kuantan Singingi (luas KP 50 ha). Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 972 foto (ketinggian 40 m) di KP Dalu-dalu (luas KP 8 ha). Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 2.094 foto (ketinggian 40 m) di KP Kaliaanta (luas KP 10 ha). Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 327 foto (ketinggian 40 m) di KP Sei Silam (luas KP 2 ha). Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 1.099 foto (ketinggian 40 m dan 55 m) di KP Marihat (luas KP 3 ha dengan blok pembibitan yang terpecah). Jumlah foto udara yang diperoleh sebanyak 1.808 foto (ketinggian 40 m) di KP Aek Pancur (luas KP 16,5 ha).

Ketinggian *drone* merupakan faktor penting yang akan menentukan pelaksanaan pemetaan menggunakan foto udara. Berdasarkan hasil pengujian di lapangan pada *drone* DJI Mavic Air 2, Apabila disimulasikan, secara teoritis kebun dengan luas 50 ha dan *overlap* 70% dapat dipetakan dengan 18 foto udara. Meskipun berdasarkan spesifikasi teknis dari pembuatnya, DJI Mavic Air 2 mampu untuk terbang hingga ketinggian 500 mdpl, tetapi ketinggian *drone* untuk pemetaan kebun pembibitan disarankan lebih rendah dari ketinggian maksimal. Pada pemetaan kebun pembibitan kelapa sawit, ketinggian 50 mdpl hingga 200 mdpl cukup untuk digunakan pada pemetaan lokasi pembibitan kelapa sawit. Pada kebun dengan areal mencapai 50 ha, ketinggian 200 mdpl akan mempercepat proses pengambilan foto udara, tetapi dapat mengurangi kualitas penampakan bibit kelapa sawit dengan umur yang relatif muda seperti 4-5 bulan.

Foto udara yang dihasilkan sudah cukup menggambarkan perbedaan ketampakan area pembukaan baru, area bibit *Main Nursery* (MN) berumur <10 bulan dan area bibit MN >10 bulan (Gambar 3). Area pembukaan baru menunjukkan kondisi foto udara tanpa tutupan tanaman/hijauan dan lahan dipersiapkan untuk *transplanting* bibit *Pre Nursery* (PN) ke MN. Area bibit MN berumur <10 bulan menunjukkan kanopi bibit kelapa sawit yang belum menutupi permukaan tanah, sehingga tampak seperti titik-titik dengan pola beraturan. Sebaliknya, pada area bibit MN berumur >10 bulan, permukaan tanah sudah tidak tampak karena kanopi bibit kelapa sawit sudah saling menimpa dan menampakkan areal dengan tutupan hijau.



Gambar 3. Kondisi area pembibitan kelapa sawit pada beberapa fase umur di KP Aek Pancur (ketinggian terbang 40 m)

Selain untuk membedakan fase umur bibit, hasil foto udara dapat digunakan bagi manajemen kebun pembibitan untuk *monitoring* gulma. Pada KP Sei Silam terdapat area yang relatif bersih dari rumput antar *polibeg* (telah dikendalikan melalui penyemprotan) dan beberapa *spot* yang masih relatif semak pada bibit umur 6 bulan. (Gambar 4). Interpretasi tersebut dapat membantu manajemen kebun pembibitan untuk segera menentukan area yang perlu dikendalikan serta persiapan alokasi tenaga kerja, alat dan bahan untuk pengendalian gulma. Sebagai catatan, *monitoring* gulma dari foto udara tersebut dapat dilakukan apabila kanopi bibit belum saling *overlap* sehingga menyulitkan klasifikasi antara tutupan gulma dengan bibit.



Gambar 4. Kondisi area KP Sei Silam yang relatif terkontrol/bersih dari gulma (panah hijau) dan yang relatif semak (panah jingga) (ketinggian terbang 40 m)

Penggunaan lain dari *drone* pada pembibitan kelapa sawit adalah optimasi lahan pembibitan. Pada Gambar 5, dapat diperoleh informasi pada sebagian areal Blok Surga KP Marihat masih kosong sedangkan sebagian lainnya masih terisi bibit MN. Berdasarkan informasi tersebut, manajemen kebun dapat merencanakan lokasi *transplanting* PN ke MN pada area kosong tersebut saat tahap pembibitan berikutnya.



Gambar 5. Kondisi area Blok Surga KP Marihat yang sebagian kosong dan sebagian terisi bibit (ketinggian terbang 40 m)

Penutup

Kombinasi antara *Drone* dengan harga relatif terjangkau yang tersedia di pasaran bersama perangkat lunak *open-source* pengolahan foto udara dan GIS dapat menjadi alternatif teknologi pemetaan bagi para amatir, antusias, atau bahkan petani kecil. Berdasarkan pengujian pada kebun pembibitan kelapa sawit, teknik ini memberikan hasil yang memuaskan. Berbagai kondisi fisik bibit kelapa sawit dapat terlihat dengan jelas khususnya pada ketinggian *drone* ≤ 50 mdpl. Meskipun teknik ini baru digunakan pada pemetaan kebun pembibitan kelapa sawit, namun memungkinkan untuk digunakan pada pemetaan di bidang yang lain.

Daftar Pustaka

- Al Ayyubi AS, AB Cahyono & H Hidayat (2017). Pemetaan foto udara menggunakan wahana fix wing UAV (studi kasus: kampus ITS, Sukolilo). *Jurnal Teknis ITS*. 6 (2): 403-408.
- Hakim AR, Mawardhi AD (2020). Metode pemetaan udara area kebun terjangkau dengan *drone* komersial dan perangkat lunak *open-source*. *Prosiding Seminar Nasional Bioteknologi 2020*: 143-151.
- Purwanto TH (2017). Pemanfaatan foto udara format kecil untuk ekstrasi *Digital Elevation Model* dengan metode *stereoplotting*. *Majalah Geografi Indonesia*. 31 (1), 73-89.
- Purnomo, L (2018). *Belajar Teknik Drone Mapping Untuk Pemula*. Diakses dari <https://liupurnomo.com/drone-mapping/> [13 Oktober, 2020].
- Purnomo, L (2019). *Modul Bimbingan Teknis Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak (Putu) untuk Pemetaan*. Diunduh dari <https://liupurnomo.com/download-modul-pelatihan-drone-gratis/> [13 Oktober, 2020].

Arif R. Hakim dan Andre D. Mawardhi

Riset Perkebunan Nusantara, Jln. Salak 1A, Bogor 16128, Jawa Barat - Indonesia