Jurnal **Hutan Tropika** *e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643*
Vol. 17 No. 1 / Juni 2022 Hal. 21-29
https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JHT Akreditasi Menristek/Kep.BRIN No.148/M/KPT/2020

PEMETAAN UDARA DENGAN PESAWAT TANPA AWAK UNTUK SURVEY CEPAT KARHUTLA DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

(Aerial Mapping with Unmanned Aircraft for Rapid Survey of Forest and Land Fires in Central Kalimantan Province)

Petrisly Perkasa[1]*,Yusuf Aguswan[2], Samuel Layang[1], Prasatya Aji Santoso[1] dan Glen Wildodo[2]

[1]*Jurusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso Tunjung Nyaho Palangkaraya 73111a*

[2]*Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso Tunjung Nyaho Palangkaraya 73111a Kalimantan Tengah.*

** E-mail:*

Diterima : 25 Januari 2022
Direvisi : 26 Februari 2022
Disetujui : 03 April 2022

ABSTRACT

The capital city of Central Kalimantan, namely Palangka Raya City, almost every year there are always forest and land fires that harm many people both economically, socially and environmentally which will certainly hinder the development of this city, Palangka Raya has a fire-prone area of 33,824 ha. Monitoring forest and land fires with manual field visits which can be very time consuming. To shorten the time and expand the ability to monitor forest and land fires, the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) or drone images is one solution to map fire-prone areas in all fields. The aerial photography produced by the UAV is processed using the photogrammetric method to produce a responsible aerial photo map covering an area of 41.92 with 17 benchmark points to block fires in the UPR campus forest from spreading.

Kata kunci (Keywords)*: Forest and land fires, map fire-prone areas, Unmanned Aerial Vehicles (UAV).*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Banyak lahan gambut di Eropa dan Amerika Utara telah dikembangkan untuk perkebunan dan pertanian selama lebih dari satu abad, sementara di Asia Tenggara pembangunan sebagian besar telah terjadi sejak tahun 1990. Budidaya lahan gambut yang dikeringkan lazim digunakan banyak orang, namun penurunan tanah dan keringnya gambut yang terkait dengan drainase menyebabkan lahan gambut rawan kebakaran sehingga peningkatan yang signifikan emisi CO_2 secara nasional dan global (Evans *et al*., 2019). Lahan gambut tropika di Asia Tenggara penting sebagai penyimpan karbon global tetapi sekarang terdegradasi menjadi vegetasi non-hutan ataupun menjadi lahan perkebunan dan pertanian sehingga menjadi rawan kebakaran hutan dan lahan (Blackham *et al*., 2013). Hutan rawa gambut menyediakan banyak jasa ekosistem untuk semua mahluk hidup

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

terutama sebagai penyimpan karbon organik dan apabila tidak dikelola dengan baik dapat melepaskan karbon dioksida serta metana ke udara sehingga mempercepat pemanasan iklim global (Murdiyarso *et al.*, 2019).

Konversi dan degradasi berkelanjutan dari hutan rawa gambut Asia Tenggara menyebabkan hilangnya karbon penting secara global dan keanekaragaman hayati yang unik. Konversi menjadi perkebunan telah meningkat pesat sejak tahun 2002 (Miettinen *et al.*, 2013). Hutan rawa gambut tropika di Asia Tenggara, mendukung banyak spesies ikan air tawar endemik. 16 spesies ikan dapat punah secara global apabila tidak ada penurunan tingkat konversi di seluruh wilayah Asia Tenggara (Giam *et al.*, 2012). Lahan gambut memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia, dan dalam tujuannya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang menjadi landasan komitmen mitigasi perubahan iklim Indonesia (Thorburn & Kull, 2015). Indonesia dapat mengubah perannya sebagai pemimpin global emisi karbon apabila meningkatkan tata kelola hutan, (Agung *et al.*, 2014).

El Nino tahun 2015 melanda Indonesia menyebabkan kebakaran yang parah dan tahun 2019 Indonesia kembali dilanda kebakaran hutan dan lahan seluas > 3,11 juta hektar (Mha), 31% di antaranya di lahan gambut (Gaveau *et al.*, 2021). Cadangan karbon gambut yang tersimpan dengan ketebalan gambut 8 meter adalah 10723,69 ton ha^{-1}. Kebakaran hutan diperkirakan akan membakar gambut hingga kedalaman 100 cm dan menghasilkan emisi CO_2 sebesar 6.355.809 ton ha^{-1} (Ratnaningsih & Prasytaningsih, 2017). Kalimantan Tengah mengalami perubahan tata guna melalui konversi hutan sekunder menjadi lahan kritis, hutan akasia, lahan agroforestri, kebun karet, dan perkebunan kelapa sawit, perubahan penggunaan lahan mengakibatkan lahan gambut mengalami kemunduran dalam penyimpanan air yang rendah sehingga pada saat kondisi kemarau ini membuatnya mudah terbakar dan rawan banjir saat musim hujan (Agus *et al.*, 2020). Kebakaran hutan dan lahan merupakan bentuk gangguan ekologis yang makin sering terjadi di Kalimantan Tengah. Kebakaran tidak hanya merusak ekosistem hutan dan keanekaragaman hayati tetapi juga mengancam kesehatan dan sosial ekonomi masyarakat setempat (Lestari & Puspita Ayu, 2020). Kebakaran hutan dan lahan yang sering terjadi karena adanya drainase yang berlebihan di lahan gambut pada saat pembukaan lahan yang mempengaruhi tinggi muka air tanah (Wakhid & Zakiah, 2019).

Ibukota Kalimantan Tengah yakni Kota Palangka Raya hampir setiap tahun selalu terjadi kebakaran hutan dan lahan yang merugikan banyak orang baik ekonomi, sosial dan lingkungan yang tentunya akan menghambat pembangunan kota ini, Palangka Raya memiliki luas rawan kebakaran yakni 33.824 ha (Mapilata *et al.*, 2013) Kebakaran hutan dan lahan sulit dideteksi dan dilacak, terutama selama periode kabut tebal dan di daerah dengan aksesibilitas terbatas. Detektor inframerah termal yang dipasang pada drone menghadirkan solusi potensial untuk mendeteksi dan mengelola kebakaran bawah tanah, karena memungkinkan area yang luas untuk disurvei dengan cepat dari atas dan dapat mendeteksi panas yang ditransfer ke permukaan di atas api (Burke *et al.*, 2019). Pemantauan kebakaran hutan dan lahan apabila dengan kunjungan lapangan manual yang bisa sangat memakan waktu. Untuk mempersingkat waktu dan memperluas kemampuan pemantauan kebakaran hutan dan lahan

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Jurnal **Hutan Tropika** *e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643*
Vol. 17 No. 1 / Juni 2022 Hal. 21-29
https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JHT Akreditasi Menristek/Kep.BRIN No.148/M/KPT/2020

pemanfaatan *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau gambar *drone* adalah salah solusi memetakan daerah rawan kebakaran disegala medan (Bhatnagar *et al*., 2021).

UAV atau Pesawat Tanpa Awak yang digunakan ini dilengkapi kamera yang memiliki *Global Position Unit* dapat menangkap gambar rinci wilayah hutan dan lahan pada ketinggian tertentu dari pilot. UAV ini mampu membawa kamera untuk memotret dan merekam serta dapat diterbangkan untuk jangkauan lokasi tertentu untuk menghasilkan informasi spasial berupa poto udara secara cepat dan berkoordinat. Poto udara yang dihasilkan oleh UAV ini di proses dengan metode fotogrametri untuk menghasilkan peta poto udara yang dapat dipertanggung jawabkan.

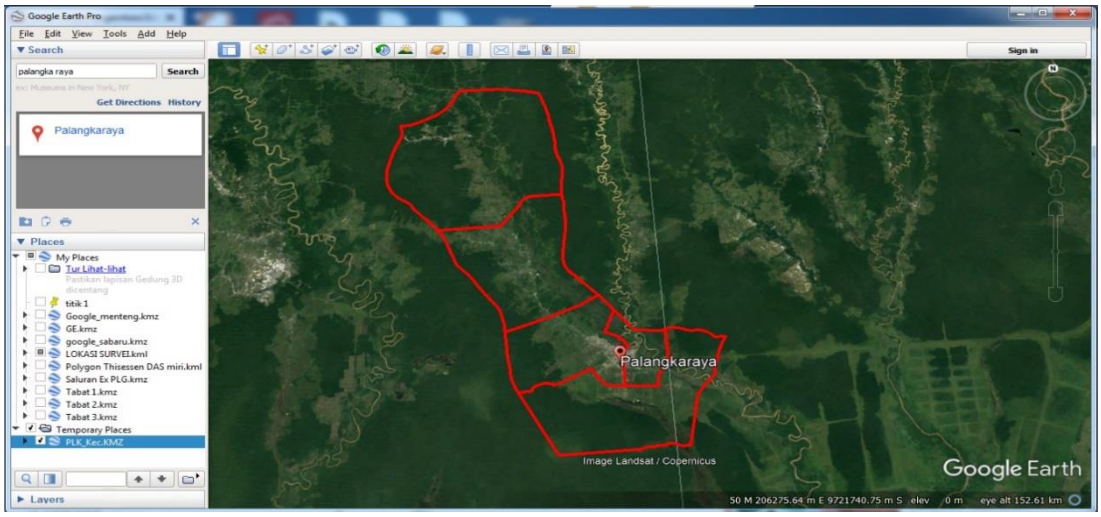
Tujuan

Mengetahui kemampuan *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau *drone* kualitas murah dalam melakukan pemetaan udara ketika terjadi kebakaran hutan dan lahan, hasil foto udara tersebut dianalisis dengan metode fotogrametri untuk menyediakan peta citra foto udara yang terkini sebagai informasi petugas lapangan dalam melakukan pemadaman atau rencana blokade api agar tidak meluas.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Kajian dilakukan di Kota Palangka Raya dengan karakteristik Kota Sedang. Kota Palangka Raya merupakan ibukota Provinsi Kalimantan Tengah memiliki luas wilayah 2.678,51 km2. Jumlah penduduk di Kota Palangka Raya adalah sebanyak 249.434 jiwa. Iklim daerah Kota Palangka Raya secara umum beriklim tropis yang dipengaruhi oleh musim kemarau dan musim hujan. Lokasi uji terbang dilakukan pada lingkungan kampus Universitas Palangka Raya (UPR) yang masuk pada wilayah administrasi Kecamatan Jekan Raya yakni koordinat Latitude/ Bujur Timur 2°17'23.83"S dan Longitude/ Lintang Selatan 113°57'50.74"E dengan ketinggian terbang pengambilan photo udara 100 meter (diambil pada tanggal 22 September 2021). Gambaran lokasi penelitian menggunakan citra dari satelit Google Earth dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Citra Lokasi Penelitian dari Google Earth

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam studi ini adalah seperangkat komputer Notebook ThinkPad i7 VPro, Memory 16 GB dan Harddisk SSD 250 GB dengan software yang digunakan adalah Agisoft Metashape 1.4, ArcGIS 10.1 dan Microsoft Excel.

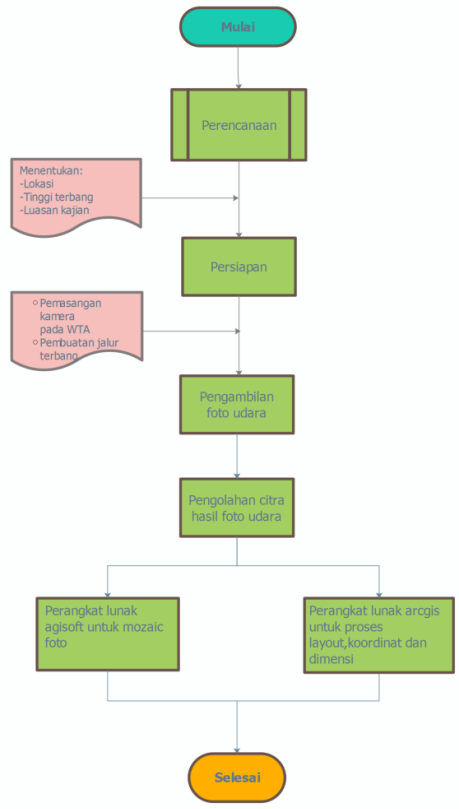
Bahan yang digunakan meliputi :

1. Data Hotspot MODIS Tahun 2019, yang diunduh di https://earthdata.nasa.gov/ earthobservati on-data/ near-realtime/firms/active-fire-data,
2. Peta Digital Wilayah Kampus Universitas Palangka Raya,
3. Peta Digital Kota Palangka Raya.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan mengikuti bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan bagan alir penelitian tersebut, disusun :

1. Perencanaan pengambilan data foto udara,
2. Proses produksi ortophoto dan peta,
3. Penyusunan laporan akhir penelitian.



Gambar 3. Bagan alir penelitian

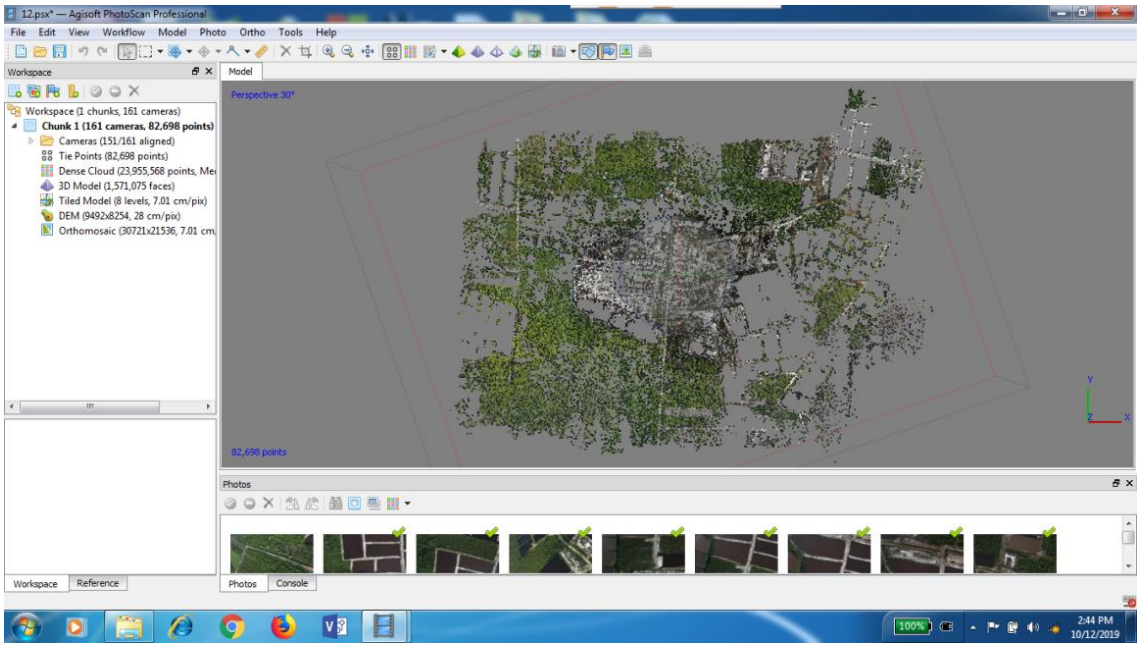
Kegiatan penelitian ini melalui proses perencanaan terlebih dahulu membuat jalur penerbangan dengan *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau *drone* yang sudah terhubung dengan perangkat autopilot, rangkaian proses pengambilan data pada Gambar 4 bawah ini.

Kegiatan penelitian berikutnya ialah pembuatan model 3D dengan mengunakan teknik Orthophoto yaitu dengan terlebih dahulu mencari orientasi kamera dari masing-masing stasiun pengambilan gambar sehingga didapatkanlah posisi kumpulan titik-titik yang disebut *point cloud*. Berikut ini adalah tahapan yang dilalui dalam membentuk model 3D dengan menggunakan perangkat lunak Agisoft 1.4. Proses pembentukan *dense cloud* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 4. Proses perencanaan penerbangan pada lokasi penelitian

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Jurnal **Hutan Tropika** *e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643*
Vol. 17 No. 1 / Juni 2022 Hal. 21-29
https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JHT Akreditasi Menristek/Kep.BRIN No.148/M/KPT/2020



Gambar 5. Proses pembentukan dense cloud dengan kualitas rendering medium quality pada penerbangan lokasi penelitian

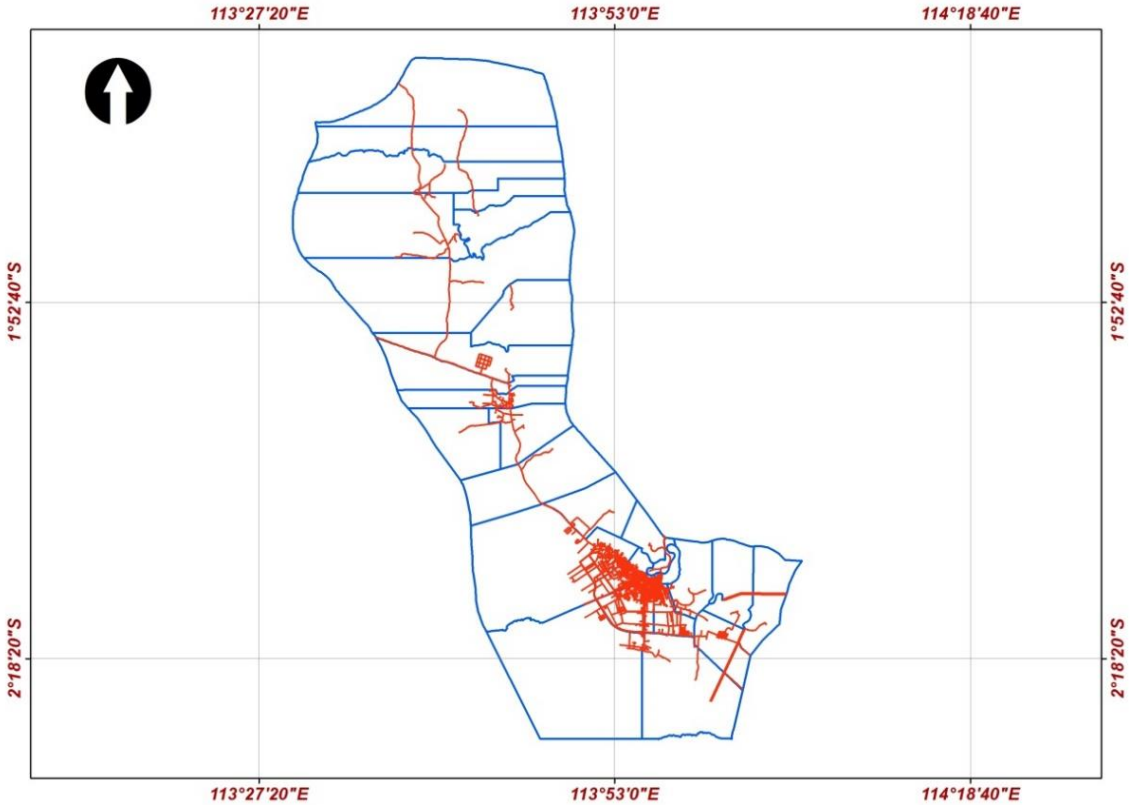
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini citra Landsat digunakan sebagai dasar acuan untuk mengenali dan memahami berbagai kenampakan objek di berbagai permukaan bumi yang akan menjadi lapisan citra foto udara, selain citra Landsat penelitian ini akan menggunakan Polygon kota Palangka Raya sebagai acuan posisi Geografis yakni menggunakan Datum WGS 1984, Zona 49 S, Proyeksi Universal Transverse Mercator dan lay out dan informasi spasial menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.1, rangkaian proses peta dasar tersebut disajikan pada Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9 di bawah ini.

Gambar 6. Orthophoto pada penerbangan lokasi penelitian

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

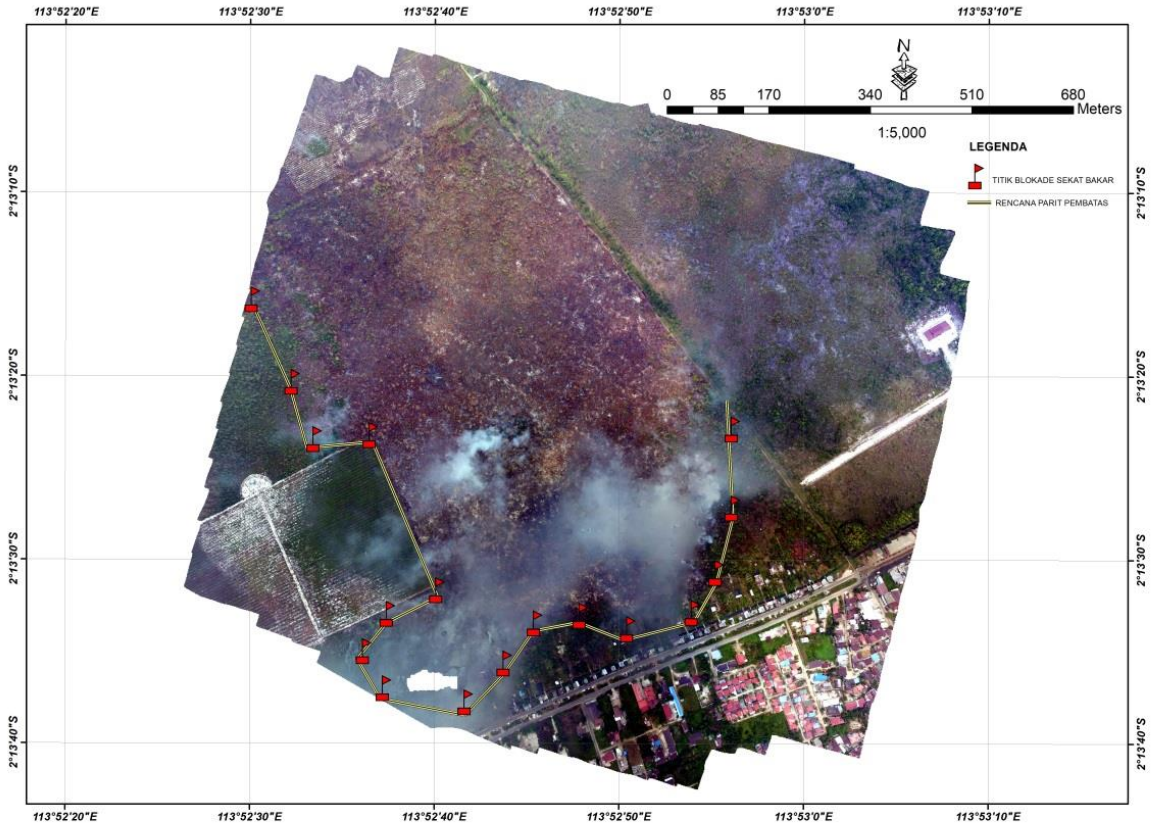
Gambar 7. Penggunaan citra Landsat untuk peta dasar yang dioverlaykan dengan peta Orthophoto penerbangan di lokasi penelitian



Gambar 8. Polygon Kota Palangka Raya untuk batas administrasi penelitian

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Jurnal **Hutan Tropika** *e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643*
Vol. 17 No. 1 / Juni 2022 Hal. 21-29
https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JHT Akreditasi Menristek/Kep.BRIN No.148/M/KPT/2020



Gambar 9. Peta Ortophoto lokasi Karhutla lengkap dengan informasi spasial titik blokade api

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tersedianya peta Ortophoto pada koordinat penerbangan koordinat Latitude/ Bujur Timur 2°17'23.83"S dan Longitude/ Lintang Selatan 113°57'50.74"E, citra Landsat untuk peta dasar, dan polygon lokasi penelitian sebagai batas lokasi penelitian,
2. Terdapat 17 titik koordinat untuk memblokade meluasnya kebakaran di hutan kampus Universitas Palangka Raya yakni,
   Patok 1 Koordinat 113.88217661600, -2.22302323077
   Patok 2 Koordinat 113.88217893400, -2.22421706445
   Patok 3 Koordinat 113.88193776600,-2.22519562301
   Patok 4 Koordinat 113.88158148500,-2.22580043476
   Patok 5 Koordinat 113.88060968300,-2.22604686702
   Patok 6 Koordinat 113.87989438100,-2.22584690255
   Patok 7 Koordinat 113.87920829000,-2.22596331995
   Patok 8 Koordinat 113.87875192000,-2.22656832944
   Patok 9 Koordinat 113.87816683800,-2.22715920861
   Patok 10 Koordinat 113.87693676900,-2.22694587089
   Patok 11 Koordinat 113.87663541700,-2.22638549999

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Patok 12 Koordinat 113.87699178500,-2.22582383745
Patok 13 Koordinat 113.87773459600,-2.22546278752
Patok 14 Koordinat 113.87672917400,-2.22312022459
Patok 15 Koordinat 113.87588568900,-2.22317941307
Patok 16 Koordinat 113.87555515900,-2.22231704038
Patok 17 Koordinat 113.87495221100,-2.22106684110

3. *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau *drone* dengan harga terjangkau ini mampu memetakan dengan baik walaupun kondisi yang panas akibat kebakaran di hutan kampus Universitas Palangka Raya.

Saran

1. Diperlukan alat pelindung diri yang baik ketika menjadi pilot dan copilot kebakaran hutan dan lahan karena situasi yang berbahaya dan penuh dengan resiko kecelakaan,
2. Untuk memperkaya data dan informasi keruangan, idealnya analisis hotspot jug dilakukan dengan parameter penutupan lahan, kedalaman gambut dan fungsi kawasan hutan serta mengikutkan perizinan-perizinan yang sudah dikeluarkan oleh pemerintah,
3. Pemangku kepentingan dapat memakai rujukan penelitian ini ketika merencanakan pembelian Unmanned Aerial Vehicles (UAV) atau drone untuk monitoring ataupun pemetaan udara, walapun harga murah kualitas masih bisa bersaing dengan drone yang mahal.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, P., Galudra, G., Van Noordwijk, M., & Maryani, R. (2014). Reform or reversal: the impact of REDD+ readiness on forest governance in Indonesia. Climate Policy, 14(6), 748–768. https://doi.org/10.1080/14693062.2014.941317

Agus, C., Ilfana, Z. R., Azmi, F. F., Rachmanadi, D., Widiyatno, Wulandari, D., Santosa, P. B., Harun, M. K., Yuwati, T. W., & Lestari, T. (2020). The effect of tropical peat land-use changes on plant diversity and soil properties. International Journal of Environmental Science and Technology, 17(3), 1703–1712. https://doi.org/10.1007/s13762-019-02579-x

Bhatnagar, S., Gill, L., Regan, S., Waldren, S., & Ghosh, B. (2021). A nested drone-satellite approach to monitoring the ecological conditions of wetlands. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 174, 151–165. https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.01.012

Blackham, G. V., Andri Thomas, Webb, E. L., & Corlett, R. T. (2013). Seed rain into a degraded tropical peatland in Central Kalimantan, Indonesia. Biological Conservation, 167, 215–223. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.08.015

Burke, C., Wich, S., Kusin, K., McAree, O., Harrison, M. E., Ripoll, B., Ermiasi, Y., Mulero-Pázmány, M., & Longmore, S. (2019). Thermal-drones as a safe and reliable method for detecting subterranean peat fires. Drones, 3(1), 1–16.

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

https://doi.org/10.3390/drones3010023

Evans, C. D., Williamson, J. M., Kacaribu, F., Irawan, D., Suardiwerianto, Y., Hidayat, M. F., Laurén, A., & Page, S. E. (2019). Rates and spatial variability of peat subsidence in Acacia plantation and forest landscapes in Sumatra, Indonesia. Geoderma, 338, 410–421. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.12.028

Gaveau, D., Descals, A., Salim, M., Sheil, D., & Sloan, S. (2021). Refined burned-area mapping protocol using Sentinel-2 data increases estimate of 2019 Indonesian burning. In Earth System Science Data Discussions (pp. 1–23). essd.copernicus.org. https://doi.org/10.5194/essd-2021-113

Giam, X., Koh, L. P., Tan, H. H., Miettinen, J., Tan, H. T. W., & Ng, P. K. L. (2012). Global extinctions of freshwater fishes follow peatland conversion in Sundaland. Frontiers in Ecology and the Environment, 10(9), 465–470. https://doi.org/10.1890/110182

Lestari, A., & Puspita Ayu, K. (2020). Engaging Palm Oil and Hot Spot Area to Mitigate Forest Fires. BIO Web of Conferences, 20, 01003. https://doi.org/10.1051/bioconf/20202001003

Mapilata, E., Gandasasmita, K., & Djajakirana, G. (2013). Analisis Daerah Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan Dalam Penataan Ruang di Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah. Globe, 15(2), 178–184.

Miettinen, J., Wang, J., Hooijer, A., & Liew, S. (2013). Peatland conversion and degradation processes in insular southeast asia: A case study in Jambi, Indonesia. Land Degradation and Development, 24(4), 334–341. https://doi.org/10.1002/ldr.1130

Murdiyarso, D., Lilleskov, E., & Kolka, R. (2019). Tropical peatlands under siege: the need for evidence-based policies and strategies. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 24(4), 493–505. https://doi.org/10.1007/s11027-019-9844-1

Ratnaningsih, A. T., & Prasytaningsih, S. R. (2017). The Characteristics of Peats and Co2 Emission Due to Fire in Industrial Plant Forests. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 97(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/97/1/012029

Thorburn, C. C., & Kull, C. A. (2015). Peatlands and plantations in Sumatra, Indonesia: Complex realities for resource governance, rural development and climate change mitigation. Asia Pacific Viewpoint, 56(1), 153–168. https://doi.org/10.1111/apv.12045

Wakhid, N., & Zakiah, S. N. (2019). Ground Water Table under Different Land Uses. Journal of Wetlands Environmental Management, 6(2), 121. https://doi.org/10.20527/jwem.v6i2.182.

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License