Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2656-5021*
Volume 9 Nomor 3 Halaman 778-791 April 2024 *e-ISSN 2657-1579*

REGULASI TERINTEGRASI DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI PESAWAT TANPA AWAK DALAM PENANGGULANGAN DAN PENCEGAHAN KERUSAKAN LAHAN BASAH DI WILAYAH KALIMANTAN SELATAN

Muhammad Dicky Khairil[a]

[a]Fakultas Hukum, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Brig Jend. Hasan Basri, Pangeran, Kec. Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70123

Email korespondensi: 0513dk@gmail.com

ABSTRAK

Kalimantan Selatan yang meliputi lahan basah yang terdiri dari rawa, lahan pasang surut, lahan sawah irigasi, danau dangkal dan banyak sungai. Di mana setiap pergantian musim baik musim kemarau maupun musim penghujan yang berkepanjangan akan menjadi rawan terjadinya bencana baik karena kekeringan yang dapat menimbulkan kebakaran maupun bencana banjir saat penghujan yang berkepanjangan. Sampai dengan saat ini pada musim kemarau yang panjang yang diakibatkan datangnya elnino lemah yang mana menimbulkan kebakaran hutan dan lahan di wilayah Kalimantan Selatan. Penggunaan teknologi juga menjadi upaya dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan, misalnya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membuat aplikasi Sipongi, Badan Riset dan Inovasi Nasional membuat Brin Fire Hotspot, Institut Pertanian Bogor bersama Kementerian LHK membuat Fire Risk System (FRS) sampai kepada di Polda Kalimansatan Selatan dibuat Aplikasi Bekatan (Kebakaran Hutan dan Lahan). Yang semuanya digunakan untuk melakukan pemantauan titik panas melalui pencitraan jarak jauh dengan menggunakan satellite. Akan tetapi seluruh penggunaan teknologi yang banyak tersebut. mengarahkan kepada satu tujuan yang sama melakukan pencegahan serta penanggulangan kebakaran hutan dan lahan dan selanjutnya diteruskan kepada instansi terkait untuk dilakukan penindakan. Tidak adanya pengaturan yang terintegrasi terhadap satu permasalahan seperti kebakaran hutan menjadi dilema bagi instansi terkait yang menangani yang dapat secara efektif memberikan peran dan fungsi masing-masing dalam penanggulangannya tersebut baik dengan penggunaan pesawat tanpa awak yang dapat dimanfaatkan secara efektif dalam membantu pemetaan maupun pemadaman dengan meminimalisir terjadinya korban jiwa. Tujuan dari pengaturan hukum yang terintegrasi dapat diharapkan dapat menjadi salah satu landasan dalam pengembangan, penerapan, penanggulangan bencana khususnya di wilayah lahan basah dengan menggunakan teknologi informasi pesawat tanpa awak untuk efektifitas kerja dan meminimalisir korban jiwa.

Kata kunci: Terintegrasi, penanggulangan, lahan basah.

PENDAHULUAN

Lahan basah di wilayah Kalimantan Selatan adalah salah satu aset alam yang sangat berharga. Lahan basah ini memiliki berbagai manfaat, seperti menyediakan sumber daya alam, berperan dalam konservasi keanekaragaman hayati, dan mengatur aliran air yang penting bagi ekosistem dan manusia. Sayangnya, lahan basah di wilayah ini semakin mengalami kerusakan akibat berbagai aktivitas manusia seperti deforestasi, perambahan, dan pertanian intensif. Lahan basah yang terdiri dari rawa, lahan pasang

surut, lahan sawah irigasi, danau dangkal dan banyak sungai. Di mana setiap pergantian musim baik musim kemarau maupun musim penghujan yang berkepanjangan akan menjadi rawan terjadinya bencana baik karena kekeringan yang dapat menimbulkan kebakaran maupun bencana banjir saat penghujan yang berkepanjangan.[1]

Sampai dengan saat ini pada musim kemarau yang panjang yang diakibatkan datangnya elnino lemah yang mana menimbulkan kebakaran hutan dan lahan di wilayah Kalimantan Selatan. Penggunaan teknologi juga menjadi upaya dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan, misalnya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membuat aplikasi Sipongi, Badan Riset dan Inovasi Nasional membuat Brin Fire Hotspot, Institut Pertania Bogor bersama Kementerian LHK membuat Fire Risk System (FRS) sampai kepada di Polda Kalimantan Selatan dibuat Aplikasi Bekatan (Berasntas Kebakaran Hutan dan Lahan). Yang semuanya digunakan untuk melakukan pemantauan titik panas melalui pencitraan jarak jauh dengan menggunakan satellite. Akan tetapi seluruh penggunakan teknologi yang banyak tersebut. mengarahkan kepada satu tujuan yang sama melakukan pencegahan serta penanggulangan kebakaran hutan dan lahan dan selanjutnya diteruskan kepada instansi terkait untuk dilakukan penindakan. Tidak adanya pengaturan yang terintegrasi terhadap satu permasalahan seperti kebakaran hutan menjadi dilema bagi instansi terkait yang menangani yang dapat secara efektif memberikan peran dan fungsi masing-masing dalam penanggulangannya tersebut baik dengan penggunaan pesawat tanpa awak yang dapat dimanfaatkan secara efektif dalam membantu pemetaan maupun pemadaman dengan meminimalisir terjadinya korban jiwa. pemanfaatan teknologi informasi pesawat tanpa awak (drones) menjadi solusi yang sangat potensial dalam pengembangan, penerapan, penanggulangan bencana khususnya di wilayah lahan basah dengan menggunakan teknologi informasi pesawat tanpa awak untuk efektifitas kerja dan meminimalisir korban jiwa dan memaksimalkan pencitraan lapangan jarak jauh dalam efektivitas pemadaman kobaran api maupun lokasi bencana alam lainnya di wilayah lahan basah Kalimantan Selatan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang peneliti gunakan yaitu jenis penelitian hukum normatif. Penelitian hukum normatif terletak pada pemecahan problem atau masalah hukum, yang menghasilkan pendapat hukum (dari *Legal Research* terhadap *Legal Problem Solve*, menghasilkan *Legal Opinium*), yaitu Penelitian Ilmu Hukum (*Rechswetenscap*) dalam arti sempit adalah "Dogmatik Hukum" atau Ajaran Hukum (*Metode De Rechsleer*) yang tugasnya adalah deskripsi hukum positif, sistematisasi hukum positif, analisis hukum positif, interpretasi hukum positif, menilai hukum positif, dan dalam hal tertentu juga

[1] Yulia Qamariyanti, Rachmadi Usman, Diana Rahmawati. Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran Lahan Gambut dan Hutan. Jurnal Ilmu Lingkungan. Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP. Volume 21 issue 1 (2023) : 132-142. h.138.

melakukan eksplanasi.[2]

Penelitian ini bersifat deskriptif (*descriptive research*) yaitu penelitian yang bertujuan untuk melukiskan tentang hal di daerah dan saat tertentu. Dengan mendapatkan gambaran berupa data awal tentang permasalahan,[3] dimaksudkan untuk eksplorasi dan klarifikasi mengenai isu hukum penelitian ini, dengan memperoleh keterangan, penjelasan, dan data mengenai hal-hal yang belum diketahui berkenaan dengan masalah dan unit yang diteliti.

Penelitian ini juga menggunakan metode Analisis Kebijakan (*Policy Analysis*) untuk mengevaluasi keberhasilan atau kekurangan regulasi yang ada dalam mencapai tujuan penanggulangan dan pencegahan kerusakan lahan basah. Ini dapat mencakup analisis dampak dan kelayakan regulasi yang berlaku saat ini dalam penanggulangan bencana yang terjadi pada lahan basah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan basah yang digunakan untuk perkebunan dan usaha lainnya di wilayah provinsi Kalimantan Selatan di antaranya adalah lahan basah atau lahan gambut yang sering juga disebut dengan *wet land*. Lahan Bahasa merupakan wilayah di mana tanahnya jenuh dengan air, baik bersifat permanen (menetap) maupun musiman (tidak tetap). Wilayah lahan basah mempunyai tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan ekosistem yang lain, sehingga banyak tumbuh vegetasi (Masyarakat tetumbuhan) baik hutan rawa air tawar, hutan rawa gambut, hutan bakau sampai pada paya rumput dan lainnya.

Pada musim tertentu seperti musim kemarau lahan gambut mudah sekali terbakar, baik karena lahan menjadi kering dan sangat rentan munculnya titik api *(hotspot)*. Lahan gambut yang kering akan mudah terbakar dan menyebar secara luas apalagi tingkat kekencangan angin yang tinggi. Kebakaran akan menyebar luas bahkan tidak menutup kemungkinan akan merembet ke wilayah pemukiman penduduk. Tidak sedikit jumlah rumah masyarakat yang terbakar akibat terbakarnya lahan gambut. Kebakaran yang terjadi akan banyak mengakibatkan kerugian bagi kelestarian ekosistem lingkungan hidup, lahan dan rumah milik warga masyarakat. Kebakaran lahan dan atau hutan adalah suatu keadaan di mana lahan dan atau hutan dilanda api sehingga mengakibatkan kerusakan lahan dan atau hutan atau hasil hutan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan atau nilai lingkungan. Penanganan akibat kebakaran lahan dan atau hutan adalah semua usaha yang ditujukan untuk menyelamatkan manusia, binatang, tumbuhan serta benda-benda lainnya yang diakibatkan oleh kebakaran lahan dan/atau hutan.

Banyaknya instansi pemerintahan baik pusat maupun daerah dalam melakukan pencegahan serta

[2] M. Hadin Muhjad & Nunuk Nuswardani, *Penelitian Hukum Indonesia Kontemporer*, Yogyakarta, Genta Publishing, 2012, h. 24.
[3] Salim HS & Erlies Septiana Nurbani, *Penerapan Teori Hukum pada Penelitian Tesis dan Disertasi*, Jakarta, Rajagrafindo Persada, 2013, h. 9

penanganan kebakaran di wilayah lahan basah khususnya di Provinsi Kalimantan Selatan seperti Badan Restorasi Gambut, Badan Nasional Penanggulangan Bencana Provinsi Kalimantan Selatan, Damkar Provinsi Kalimantan Selatan sampai kepada Kepolisian Daerah Kalimantan Selatan, Komando Daerah Militer (TNI), dan para relawan pemadam kebakaran juga ikut serta dalam melakukan pemadaman kebakaran di daerah lahan basah provinsi Kalimantan Selatan. Banyaknya instansi yang melakukan penanganan bersama pemadaman kebakaran di lahan gambut juga memberikan dampak kepada penggunaan teknologi yang digunakan dalam deteksi kebakaran lahan terutama dalam mengetahui titik api (*hotspo*t) sehingga dapat lebih efektif untuk melakukan tindakan pemadaman yang diambil oleh masing-masing instansi tersebut di atas.

Salah satunya adalah dengan penginderaan jarak jauh, atau yang lebih dikenal sebagai *remote sensing*, adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang permukaan bumi dari jarak jauh dengan menggunakan satelit, pesawat udara, atau sensor lainnya. Penginderaan jarak jauh memiliki berbagai aplikasi, termasuk pemantauan lingkungan, pemetaan sumber daya alam, pemantauan pertanian, pemantauan bencana alam, dan sebagainya. Di Indonesia, seperti di Kalimantan Selatan, penggunaan teknologi penginderaan jarak jauh diatur oleh berbagai peraturan dan kebijakan.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membuat aplikasi Sipongi sebagai salah satu pemanfaatan teknologi melalui pencitraan satellite nasa di mana dapat memantau keberadaan titik api dengan perhitungan rasio potensi api baik *low, medium* dan *high*. Badan Riset dan Inovasi Nasional membuat Brin Fire Hotspot, Institut Pertania Bogor bersama Kementerian LHK membuat Fire Risk System (FRS) yang mana dapat melihat prakiraan titik api (*hotspot*) berdasarkan pencitraan satellite dengan mengumpulkan informasi secara menyeluruh dan menjadikan informasi tersebut dalam bentuk visual untuk melihat titik api, Polda Kalimantan Selatan dibuat Aplikasi Bekatan (Berasntas Kebakaran Hutan dan Lahan) yang merupakan aplikasi real time yang menyuguhkan data melalui pencitraan satellite nasa yang ditampilkan berdasarkan klasifikasi potensi titik panas (*hotspot*).

Dalam pelaksanaan dilapangan banyak terjadi permasalahan yang muncul dalam pencitraan satellite ini di antaranya titik panas (*hotspot*) yang bukan merupakan kebakaran sangat banyak terjadi sehingga kebanyakan dalam melakukan tindakan masih mengandalkan informasi dari sarana penguhubung seperti grup-grup sosial media dan lainnya dalam pelaporan kebakaran sehingga penanganannya terkesan terlambat yang mengakibatkan kepulan asap akibat kebakaran yang berdampak pada lingkungan sekitar lokasi kebakaran.

Dengan adanya pelaporan dari pencitraan langsung melalui udara seperti penggunaan helikopter saat melakukan tugas pemadaman *(helicopter water bombing)* tersebut sangat nyata tepat digunakan akan tetapi banyaknya kelemahan yaitu masih bergantung kepada kondisi terbang, pilot penerbang, serta ketersediaan peralatan lainnya yang mengakibatkan keterbatasan dalam penanganan kebakaran seperti

terbatas jam terbang, biaya tinggi yang hanya dimiliki satu instansi yaitu BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) yang dipinjampakai dengan status helikopter sewa dipergunakan oleh BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan lain sebagainya.

Selain tersebut di atas penanganan kebakaran di lahan basah Provinsi Kalimantan Selatan juga banyak dibantu oleh para relawan pemadam kebakaran yang turut membantu untuk memadamkan api yang berada di daerah tertentu sehingga tindakan penanggulangan bencana kebakaran sangat efektif dilakukan dengan memanfaatkan informasi dari relawan tersebut maka kegiatan penanggulangan kebakaran di wilayah lahan basah dimusim kemarau dapat dirasakan oleh masyarakat sekitar lokasi kebakaran, akan tetapi tidak setiap saat relawan tersebut memberikan bantuan baik karena peralatan kurang memadai dengan ketersediaan air dalam pemadaman yang cukup jauh serta armada sampai kepada manusianya itu sendiri.

Untuk itulah diperlukan penanganan kebakaran dengan pencitraan langsung di lapangan dengan tidak terbatas oleh waktu dengan sumber manusia yang handal serta efektif dalam penanganan kebakaran lahan di wilayah lahan basah di Provinsi Kalimantan Selatan, yang adapat digunakan adalah pemanfaatan teknologi informasi pasawat tanpa awak (UAV/Unmanned Aerial Vehicle/Drone) menjadi solusi yang sangat potensial. Teknologi informasi pesawat tanpa awak (UAV) telah membawa perubahan positif dalam pemantauan lahan basah. UAV dapat digunakan untuk mengumpulkan data secara *real-time,* menciptakan pemetaan dengan resolusi tinggi, dan memonitor perubahan lahan secara berkala. Namun, penggunaan UAV dalam konteks ini memerlukan regulasi yang ketat dan terintegrasi untuk memastikan keberlanjutan lahan basah.

Pesawat tanpa awak atau drones memiliki potensi besar dalam mengumpulkan data yang diperlukan untuk pemantauan dan penanggulangan kerusakan lahan basah. Beberapa manfaatnya antara lain:

1. **Pemantauan Rutin**: Drones dapat melakukan pemantauan rutin dengan cepat dan efisien, memberikan data aktual tentang perubahan kondisi lahan basah.
2. **Pemetaan**: Drones dapat digunakan untuk pemetaan topografi dan distribusi vegetasi lahan basah, membantu dalam perencanaan dan pengelolaan konservasi.
3. **Deteksi Dini**: Mereka dapat mendeteksi dini aktivitas ilegal seperti penebangan liar atau perambahan lahan basah.
4. **Analisis Data**: Data yang dikumpulkan oleh drones dapat dianalisis untuk memahami perubahan jangka panjang dalam ekosistem lahan basah.

Hal lain dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi Pesawat Tanpa Awak dalam Penanggulangan dan Pencegahan Kerusakan Lahan Basah juga bisa sebagai berikut:

1. **Pemantauan dan Pemetaan**: UAV dapat digunakan untuk melakukan pemantauan periodik lahan

basah dengan resolusi tinggi. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk membuat pemetaan yang akurat, yang memungkinkan pengidentifikasian zona kerusakan atau ancaman potensial kebakaran lahan di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan.

2. **Pemantauan Cuaca dan Iklim**: UAV dapat digunakan untuk memantau kondisi cuaca dan iklim di wilayah lahan basah. Informasi ini dapat membantu dalam perencanaan dan penanggulangan kebakaran maupun banjir serta peningkatan kualitas air.
3. **Pendeteksian Dini Bencana Alam**: UAV dapat digunakan untuk mendeteksi dini bencana alam seperti kebakaran hutan, banjir, dan longsor. Data real-time dapat membantu dalam pengambilan keputusan cepat dan evakuasi yang aman.
4. **Penyelidikan Sumber Polusi**: UAV dapat digunakan untuk melakukan pemantauan dan investigasi terhadap sumber polusi yang mengancam lahan basah. Hal ini memungkinkan identifikasi pelaku dan tindakan hukum yang tepat.
5. **Pengawasan Aktivitas Manusia**: UAV juga dapat digunakan untuk mengawasi aktivitas manusia yang berpotensi merusak lahan basah, seperti pertambangan ilegal, pembalakan liar, atau perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai.

Dalam perspektif hukum tentang penggunaan pesawat tanpa awak (drone) untuk menanggulangi kebakaran lahan basah. Penggunaan drone dalam konteks ini dapat melibatkan beberapa aspek hukum yang perlu dipertimbangkan:

1. **Perizinan dan Regulasi**: Penggunaan drone untuk pemantauan dan pemadaman kebakaran lahan basah harus mematuhi regulasi dan perizinan yang berlaku di wilayah tersebut. Sebagian besar negara memiliki aturan dan peraturan yang mengatur penggunaan drone, termasuk izin penerbangan, batasan ketinggian, dan izin operasional. dalam upaya penanggulangan kebakaran lahan basah mungkin tunduk pada izin dan regulasi yang dikeluarkan oleh otoritas penerbangan dan lingkungan setempat. Penegakan peraturan dan perizinan yang tepat penting untuk memastikan operasi drone aman dan sesuai dengan hukum.
2. **Privasi dan Keamanan Data**: Penggunaan drone untuk pemantauan dapat melibatkan pengumpulan data yang sensitif, seperti gambar udara. Oleh karena itu, perlu memperhatikan masalah privasi dan keamanan data. Ini mungkin melibatkan kebijakan perlindungan data, penghapusan data, dan perlindungan data pribadi yang ada di dalam gambar atau video yang diambil oleh drone. Di mana keamanan operasi pesawat tanpa awak adalah hal yang sangat penting. Hal ini termasuk menghindari tabrakan dengan pesawat berawak, mengamankan data yang dikumpulkan oleh drone, dan melindungi drone dari potensi ancaman yang dapat merusak operasinya.
3. **Izin Lingkungan**: Dalam beberapa kasus, penggunaan drone untuk pemadaman kebakaran lahan basah juga dapat melibatkan perizinan lingkungan jika ada potensi dampak lingkungan yang

signifikan dari operasi drone tersebut.

4. **Kewajiban Hukum**: Operator drone harus memahami kewajiban hukum mereka dalam hal tanggung jawab sipil dan hukuman pidana yang mungkin timbul akibat penggunaan drone yang tidak aman atau melanggar hukum.
5. **Tanggung Jawab Hukum**: Dalam hal terjadinya kerusakan atau konsekuensi hukum akibat penggunaan pesawat tanpa awak dalam penanggulangan kebakaran lahan basah, penting untuk menentukan siapa yang bertanggung jawab, baik itu entitas pemerintah atau pihak swasta yang mengoperasikan drone.
6. **Kolaborasi dengan Pihak Berwenang**: Dalam banyak kasus, penggunaan drone untuk pemadaman kebakaran lahan basah akan melibatkan kolaborasi dengan pihak berwenang, seperti petugas pemadam kebakaran, badan lingkungan, atau badan pengelola lahan basah. Kerja sama dan koordinasi yang baik diperlukan.

Selain aspek hukum, penggunaan drone untuk pemantauan dan pemadaman kebakaran lahan basah juga melibatkan pertimbangan teknis, etika, dan praktis. Dalam banyak kasus, penggunaan drone dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam mendukung upaya penanggulangan kebakaran lahan basah dengan memberikan data *real-time* dan pemantauan yang akurat. Penting untuk selalu mematuhi peraturan dan hukum yang berlaku serta memastikan bahwa penggunaan drone dilakukan dengan aman dan bertanggung jawab. Dalam konteks penanggulangan kebakaran lahan basah, penggunaan drone dapat menjadi alat yang berharga untuk mengurangi dampak kebakaran dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

Penggunaan pesawat tanpa awak dalam penanggulangan kebakaran lahan basah dapat memberikan manfaat dalam pemantauan, pemadaman api, dan pemahaman lebih baik tentang situasi di lapangan. Namun, implementasi yang benar dan sesuai dengan hukum untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan dengan efektif dan legal. Banyaknya stakeholder terkait dalam penanggulangan bencana kebakaran lahan basah di Provinsi Kalimantan Selatan, menjadi salah satu pendorong dukungan terhadap inovasi penggunaan teknologi informasi yang terintegrasi dengan memperhatikan beberapa hal penting seperti kolaborasi antar instansi pemerintahan dalam penanggulangan kebakaran lahan basah dengan menggunakan drone atau pesawat tanpa awak tersebut sehingga dapat meningkatkan respon dan pengelolaan bencana secara efesien, dengan tujuan bersama tersebut maka dapat tercapai hal-hal yang memberikan perlindungan hukum bagi semua pihak, adapun tujuan yang dimaksud adalah:

1. Sistem Pencatatan dan Pelaporan Bersama (Central Command Center)

Instansi seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Badan Penerbangan Sipil (DGCA/Directorate General of Civil Aviation), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan propinsi Kalimantan Selatan, Kepolisian Daerah Kalimantan Selatan, dan TNI dapat berkolaborasi dalam

mendirikan sistem pencatatan dan pelaporan bersama untuk kebakaran lahan basah. Hal ini akan memudahkan pemantauan dan respons terhadap kebakaran. Memastikan adanya sistem komunikasi yang efektif antar instansi pemerintahan, termasuk pihak yang bertanggung jawab atas operasi drone, pemadam kebakaran, otoritas penerbangan sipil, dan lembaga terkait lainnya. Dengan hal tersebut pula dapat memiliki rencana respons darurat yang terkoordinasi untuk menangani kebakaran lahan basah dengan cepat dan efisien, termasuk tindakan evakuasi jika diperlukan.

Sistem Central Command Center akan mengumpulkan, memantau, dan merekam data dari drone yang digunakan dalam penanganan kebakaran lahan basah. Pastikan ada peraturan yang ketat untuk melindungi data ini, termasuk perlindungan privasi individu dan penyimpanan data yang aman. Memastikan bahwa sistem ini dapat mengintegrasikan data dari berbagai sumber, termasuk data yang dikumpulkan oleh drone, data cuaca, dan data geospasial lainnya. Hal ini akan membantu dalam pemantauan dan pemahaman yang lebih baik tentang situasi kebakaran. Sistem Central Command Center harus memiliki prosedur respons darurat yang jelas untuk mengatasi masalah teknis atau keadaan darurat yang mungkin terjadi selama operasi.

2. Koordinasi Penerbangan:

Badan Penerbangan Sipil (DGCA/Directorate General of Civil Aviation) dapat berperan dalam mengatur dan mengawasi operasi drone dan pesawat tanpa awak yang digunakan untuk pemantauan dan penanggulangan kebakaran. Mereka dapat mengeluarkan izin, memastikan kepatuhan dengan peraturan penerbangan, dan mengkoordinasikan penerbangan yang aman. Di mana penetapan peran dan tanggung jawab masing-masing instansi pemerintahan yang terkait dalam penanggulangan kebakaran lahan basah dengan drone. Misalnya, pihak yang bertanggung jawab atas operasi drone, pemantauan, analisis data, dan pelaporan. Dengan tetap mendorong pembentukan pedoman operasional bersama yang mengatur penggunaan drone dalam penanggulangan kebakaran lahan basah. Pedoman ini harus mencakup tugas dan tanggung jawab masing-masing instansi, prosedur koordinasi, perizinan, dan etika penggunaan drone.

Selain hal tersebut juga penting untuk dapat menentukan protokol keamanan dalam koordinasi penerbangan tersebut karena jika adanya keadaan darurat koordinasi penerbangan sangat menentukan Tindakan selanjutnya. Dengan demikian operasi penanggulangan kebakaran lahan basah memiliki system pengawasan lalu lintas udara yang memadai untuk menghindari tabrakan dengan pesawat terbang lainnya, baik diberlakukan zona terbang terbatas sebagai bentuk koordinasi maupun perizinan khusus darurat bencana yang memang diperlukan untuk effektiftas dalam penanganan kebakaran lahan di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan.

3. Data Berbagi dan Analisis:

Instansi pemerintah yang berbeda, seperti BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah),

Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, Kepolisian Daerah Kalimantan Selatan dan TNI maupun instansi tingkat di atasnya dapat bekerja sama dalam mengumpulkan, mengintegrasikan, dan menganalisis data yang diperoleh dari drone. Ini akan memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang sebaran kebakaran dan dampaknya. Dengan hal tersebut, maka dapat memfasilitasi pertukaran data antar instansi untuk memungkinkan pemantauan dan respons yang lebih baik terhadap kebakaran lahan basah. Ini termasuk pertukaran data drone, data cuaca, dan data pemetaan.

Baik dalam penentuan siapa yang memiliki akses ke data yang dihasilkan oleh drone dan bagaimana data tersebut dapat digunakan dalam operasi penanggulangan kebakaran. Pastikan ada prosedur untuk memberikan akses terbatas sesuai dengan kebutuhan dan peran masing-masing pihak. Termasuk pembagian data kepada masyarakat sebagai bentuk pertanggungjawaban bahwa penggunaan teknologi informasi untuk kepentingan umum dalam penanggulangan kebakaran lahan basah yang ada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan.

4. Respons Terpadu:

Instansi pemerintah, termasuk BPBD, pemadam kebakaran, dan polisi, dapat berkolaborasi dalam merancang respons terpadu terhadap kebakaran lahan basah. Drone dapat digunakan untuk pemantauan langsung, penyediaan data *real-time*, dan mengkoordinasikan upaya penanggulangan. Dengan mendorong koordinasi tanggap darurat antara instansi terkait untuk merespons dengan cepat kebakaran lahan basah yang terdeteksi oleh drone. Koordinasi ini harus mencakup peran masing-masing instansi dalam respons darurat.

Peran serta masyarakat juga sangat diperlukan dalam respon terpadu tersebut, relawan pemadam kebakaran menjadi salah salah satu ikon di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan di mana sifat social masyarakat dalam membantu penanganan bencana kebakaran lahan di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Sehingga akses data dalam respon terpadu dan reaksi cepat penanganan bencana kebakaran lahan dapat sangat efektif dalam pemanfaatan teknologi informasi yang memadai. Dengan menerapkan sistem pelaporan dan evaluasi yang berkualitas untuk melacak efektivitas penggunaan drone dalam penanggulangan kebakaran lahan basah. Ini dapat digunakan untuk membuat perbaikan dalam sistem kolaborasi.

5. Pelatihan dan Keterampilan:

Menyelenggarakan pelatihan bersama untuk personel yang mengoperasikan drone atau pesawat tanpa awak. Ini dapat dilakukan oleh lembaga seperti TNI Angkatan Udara, Kementerian Perhubungan dan Lembaga lain yang mempunyai lisensi dalam penyelenggaraannya yang memiliki peran dalam pelatihan pilot drone. Sehingga didapat standar pelatihan dan sertifikasi bagi personel yang akan mengoperasikan drone. Ini harus mencakup persyaratan keterampilan, pengetahuan hukum, dan aspek

keselamatan. Dengan pengembangan program pelatihan dan sertifikasi bersama untuk operator drone. Ini akan memastikan bahwa personil yang menggunakan drone telah mendapatkan pelatihan yang memadai dan memiliki pengetahuan tentang peraturan dan etika penggunaan drone.

Upaya peningkatan mutu melalui berbagai pelatihan dan keterampilan tidak hanya dapat dilakukan oleh sumber daya manusia dari instansi saja melainkan dapat memanfaatkan club-club lokal masyarakat pengguna pesawat tanpa awak sebagai pilot penerbang sehingga dapat terlihat bahwa sinergitas tidak hanya dilakukan oleh instansi terkait dalam penanggulangan kebakaran lahan di Provinsi Kalimantan Selatan akan tetapi juga peran komunitas tersebut menjadi salah satu keikutsertaan masyarakat dalam menjaga daerahnya dari bencana dengan keahlian dan kemampuan menerbangkan pesawat tanpa awak tersebut di atas.

6. Aspek Hukum dan Regulasi:

Kolaborasi dapat mencakup penyusunan dan pemantauan peraturan yang berlaku untuk penggunaan drone dalam penanggulangan kebakaran. Memastikan bahwa penggunaan drone tetap mematuhi semua peraturan penerbangan, privasi, dan peraturan lain yang berlaku. Hal ini dapat melibatkan audit atau pemantauan secara berkala. Dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak pada pasal 5 menjelaskan ruang lingkupnya yaitu pengoperasian pesawat udara kecil tanpa awak, sertifikasi remote pilot, pendaftaran pesawat udara kecil tanpa awak dan pengecualian dari kewajiban pemenuhan standar.

Selain hal tersebut yang perlu diperhatikan adalah peraturan tentang penerbangan di antaranya sebagai berikut (1) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 Tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia; (2) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2021 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 22 Tentang Standar Kelaikudaraan Untuk Sistem Pesawat Udara yang Dikendalikan Jarak Jauh (Remotely Piloted Aircraft System); (3) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 63 Tahun 2021 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak; dan (4) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: P.16/MENLHK/SETJEN/KKL.1/2018 Tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Dengan tetap memperhatikan zona larangan terbang yang telah diatur di dalam Pasal 2 Peraturan Menteri Perhubungan (PM) Nomor 90 Tahun 2015 yang menjelaskan bahwa terdapat 3 zona yang harus dihindari untuk pengoperasian *drone*, yaitu: 1). kawasan udara terlarang (*prohihited area*), yaitu ruang udara tertentu di atas daratan dan/atau perairan, dengan pembatasan yang bersifat permanen dan menyeluruh bagi semua pesawat udara; 2). kawasan udara terbatas (*restricted area*), yaitu ruang udara

tertentu di atas daratan dan/atau perairan dengan pembatasan bersifat tidak tetap dan hanya dapat digunakan untuk operasi penerbangan Negara; dan 3). kawasan keselamatan operasi penerbangan (KKOP) suatu bandar udara, yaitu sebuah wilayah daratan dan/atau perairan serta ruang udara di sekitar bandar udara.

Dalam pasal 2 PM No. 90 Tahun 2015 yang menjelaskan bahwa mengenai batas ketinggian pengoperasian *drone* atau pesawat udara tanpa awak tidak diperbolehkan beroperasi pada ketinggian lebih dari 500 ft (150 m) di wilayah ruang udara yang telah ditetapkan memiliki jalur lalu lintas udara. Termasuk peraturan tentang pemanfaatan tepat guna hasil pencitraan drone dalam penanggulangan kebakaran lahan basah yang ada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan.

7. Sumber Daya Bersama:

Pemerintah dapat mengalokasikan sumber daya dan anggaran bersama untuk investasi dalam drone, infrastruktur pendukung, dan pelatihan. Dengan memastikan koordinasi dalam pengadaan, pemeliharaan, dan manajemen drone. Hal ini mencakup standar pengadaan, perawatan, dan perencanaan anggaran bersama. Yaitu pembagian pendanaan dan sumber daya untuk pengadaan, pelatihan, dan pemeliharaan drone antara instansi terkait. Ini akan memastikan bahwa semua pihak memiliki akses ke teknologi yang diperlukan, dilihat dari berbagai sisi bahwa penggunaan tepat guna dengan peralatan teknologi informasi yang terbarukan sangat diperlukan sehingga dapat mendorong efektifitas kinerja di masa yang akan datang, tidak hanya digunakan pada musim tertentu akan tetapi penggunaan anggaran juga harus memperhatikan kegunaan ke depan alih teknologi yang terbarukan tersebut.

Penggunaan anggaran antar instansi ini juga dapat dilakukan dengan bentuk kesepakatan kerangka kerja bersama atau perjanjian antar instansi yang mengatur penggunaan dana bersama tersebut, dengan mencakup alokasi dana dan tanggungjawab masing-masing instansi serta prosedur pengelolaan dana. Selain itu pula perlu adanya transparansi dalam penggunaan anggaran atau dana bersama dengan melakukan audit secara regular untuk memeriksa bagaimana dana atau anggaran negara yang digunakan dan pastikan digunakan sesuai dengan kesepakatan bersama tersebut. Dengan pengelolaan identifikasi risiko hukum yang terkait dengan penggunaan anggaran bersama tersebut baik karena *force majeure* dan lain sebagainya. Dengan menempatkan akuntabilitas dan keterbukaan informasi publik dalam penggunaan anggaran baik dengan pelaporan perkembangan, penggunaan dana atau anggaran dan hasil dari operasi penanggulangan kebakaran lahan basah sebagai landasan ketebukaan publik. Termasuk di dalamnya pengelolaan risiko hukum seperti tanggung jawab hukum jika sesuatu tidak berjalan sesuai rencana.

8. Kerja Sama dengan Swasta Yang Mempunyai Teknologi

Selain kolaborasi antar instansi pemerintah daerah Provinsi Kalimantan Selatan, kerja sama dengan perusahaan swasta yang memiliki keahlian dalam teknologi informasi juga dapat ditingkatkan

untuk mendukung operasi dalam penanggulangan kebakaran lahan basah yang ada di Kalimantan Selatan, termasuk di dalamnya aturan tentang kehati-hatian dalam melakukan kerjasama untuk memastikan kepatuhan hukum dan etika dalam operasi khusus penanggulangan bencana yang daerah. Dengan memaksimalkan hubungan kerjasama tersebut, tetap memperhatikan hal-hal yang tidak bertentangan dengan hukum yang berlaku.

9. Edukasi Masyarakat:

Instansi pemerintah juga dapat berkolaborasi dalam mengedukasi masyarakat dalam penanggulangan bencana dan manfaatnya dalam pengguna teknologi yang terbarukan tersebut. Dengan melibatkan masyarakat setempat dan pemangku kepentingan dalam proses perencanaan dan pelaksanaan, ini bisa mengurangi potensi konflik atau masalah hukum yang akan terjadi di mana banyaknya informasi publik yang tidak bertangungjawab mengakibatkan pelaksanaan penanggulangan bencana yang terjadi di wilayah lahan basah khusus Provinsi Kalimantan Selatan tidak dapat berjalan secara optimal.

Pemberitaan dan konotasi negatif tentang suatu tindakan pemerintah oleh masyarakat dapat berdampak besar dengan pembangunan daerah khususnya pembangunan teknologi informasi yang ada di setiap daerah khususnya di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan, di mana setiap tindakan dan kebijakan setiap instansi menjadi lebih terbuka yang menjadi bahan pemberitaan yang berpotensi disinformasi dan penyebaran pemberitaan yang tidak benar (hoax).

Kolaborasi antar instansi pemerintah ini dapat memastikan penggunaan efisien dan efektif dari teknologi drone dalam penanggulangan kebakaran lahan basah di Indonesia. Hal ini juga dapat membantu menghindari tumpang tindih tugas, meningkatkan koordinasi, dan memaksimalkan hasil dari upaya penanggulangan bencana. Selain itu, perlu ada kerja sama aktif dengan sektor swasta dan lembaga internasional untuk memperkuat kapasitas dan teknologi yang tersedia. Mengutip dari jurnal "Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran Lahan Gambut dan Hutan" pada Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP, Upaya Pencegahan Karhutla di antaranya (Qamariyanti *et al.,* 2023): 1) Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan membuat Rencana Aksi Pencegahan dan grand desain penanganan lahan di sekitar bandara Syamsudin Noor; 2) BPBD mendapat tugas untuk melakukan kajian pemetaan wilayah kejadian dan rawan karhutla di sekitar bandara Syamsuddin Noor dan kegiatan awal dilakukan oleh tim lapangan yang melaksanakan pendataan/ploting koordinat menggunakan drone dan GPS; 3) Hasil dari ploting tim lapangan akan dilanjutkan dengan kajian dari tim BPBD, Bappeda, Dinas Kehutanan, Perkebunan, Pertanian, ULM, BPN, Balai Rawa, Balitra dan instansi pendukung lainnya untuk pengelolaan lahan tersebut dalam rangka pencegahan dan pengurangan risiko karhutla di sekitar bandara; dan 4) Kegiatan kajian akan dianggarkan di BPBD sedangkan pekerjaan fisik akan dianggarkan di Dinas Kehutanan, Perkebunan, Pertanian, dan PU.

Dalam upaya penanggulangan dan pencegahan kerusakan lahan basah di wilayah Kalimantan Selatan, regulasi yang terintegrasi dalam pemanfaatan teknologi informasi pesawat tanpa awak menjadi pondasi yang kuat dalam menjawab tantangan yang kompleks. Dengan berbagai instansi pemerintah, pihak swasta, dan masyarakat bersatu dalam upaya ini, regulasi ini menciptakan kerangka kerja yang kokoh yang memungkinkan pemanfaatan teknologi pesawat tanpa awak secara efektif dan berkelanjutan. Regulasi ini mengarah pada keamanan, privasi, dan pengelolaan data yang cermat. Melalui kerjasama yang sinergis, instansi pemerintah bekerja bersama pihak swasta dalam upaya memanfaatkan teknologi ini untuk mendeteksi, mengukur, dan merespons kerusakan lahan basah dengan cepat dan akurat. Data yang dikumpulkan oleh pesawat tanpa awak memungkinkan tindakan yang tepat waktu dalam penanggulangan bencana, evakuasi, dan pemulihan lingkungan.

Regulasi ini tidak hanya berbicara tentang teknologi, tetapi juga tentang tanggung jawab kolektif terhadap lingkungan dan komunitas. Dalam menghadapi ancaman kerusakan lahan basah, regulasi ini mempromosikan kerjasama lintas sektoral, pelatihan, dan kesadaran masyarakat. Ini adalah tonggak yang membantu menjaga keberlanjutan ekosistem yang sangat penting ini untuk masa depan. Melalui regulasi terintegrasi dalam pemanfaatan teknologi informasi pesawat tanpa awak dalam penanggulangan dan pencegahan kerusakan lahan basah di wilayah Kalimantan Selatan, kita membangun fondasi kuat yang mendorong keselamatan, keberlanjutan, dan perlindungan lingkungan. Kita berinvestasi dalam masa depan yang lebih baik, di mana alam dan manusia dapat hidup berdampingan dengan harmoni. Dengan demikian, regulasi yang terintegrasi menciptakan kerangka kerja yang mendukung visi bersama untuk menjaga keberlanjutan ekosistem dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada lahan basah Kalimantan Selatan. Ini merupakan langkah menuju lingkungan yang lebih aman, berkelanjutan, dan berdampak positif pada kesejahteraan masyarakat setempat.

KESIMPULAN

Dalam konteks penanggulangan dan pencegahan kerusakan lahan basah di wilayah Kalimantan Selatan, regulasi terintegrasi adalah fondasi yang diperlukan untuk mengoordinasikan, mengawasi, dan mengoptimalkan penggunaan drone dalam upaya penanggulangan dan pencegahan kerusakan lahan basah. Regulasi dengan pendekatan holistic dengan memadukan padankan peraturan penerbangan, peraturan lingkungan, serta aspek privasi yang menjadi pedoman dalam operasi pemanfaatan teknologi informasi pesawat tanpa awak (drone / UAV (Unmanned Aerial Vehicle)). Dengan regulasi yang terintegrasi, berbagai pemangku kepentingan, termasuk instansi pemerintah, sektor swasta, dan komunitas lokal masyarakat, dapat bekerja sama secara efisien dalam menghadapi tantangan kerusakan lahan basah khususnya kebakaran lahan di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Ini menciptakan kerangka kerja yang memungkinkan pemanfaatan teknologi pesawat tanpa awak (drone / UAV (Unmanned Aerial Vehicle)) untuk pemantauan, deteksi dini, dan respons terhadap kebakaran lahan

basah dengan lebih efektif. Selain mengatur pemanfaatan teknologi informasi pesawat tanpa awak (drone / UAV (Unmanned Aerial Vehicle)), regulasi yang terintegrasi juga mendukung inovasi teknologi dan pengembangan teknologi lokal dalam upaya menjaga lingkungan yang berkelanjutan. Ini memberikan kesempatan bagi sektor swasta untuk berperan aktif dalam menjaga keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat. Dalam keseluruhan, regulasi terintegrasi membentuk fondasi yang solid untuk mencapai visi bersama menjaga lingkungan, mencegah kerusakan lebih lanjut pada lahan basah, dan menciptakan lingkungan yang lebih aman dan berkelanjutan untuk masyarakat Kalimantan Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Arisanty, D., Anis, M.Z.A., Karunia, P.H., Parida, A., Eva, A., Herry, P.N.P., & Syarifuddin, 2021. *Peran Masyarakat dan Pemerintah pada Lahan Gambut: Upaya Pencegahan Kebakaran Lahan*. Jendela Hasanah.

Muhjad, H.M. & Nunuk, N., 2012. *Penelitian Hukum Indonesia Kontemporer*. Genta Publishing.

Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim, Kemeneterian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Nomor : P.12 / PPI / SET / KUM.1 / 12 / 2020 tentang Standar Operasional Prosedur Kegiatan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan.

Qamariyanti, Y., Rachmadi, U., & Diana, R., 2023. Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran Lahan Gambut dan Hutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan. Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP, 21*(1), p.132-142.

Salim, H.S. & Erlies, S.N., 2013. *Penerapan Teori Hukum pada Penelitian Tesis dan Disertasi*. Rajagrafindo Persada.