

BULETIN

# PLANOLOG

## “Peran Sektor Kehutanan Dalam Pengendalian Perubahan Iklim”



## DARI REDAKSI

Salam Rimbawan,

Indonesia's FOLU Net Sink 2030 adalah sebuah kondisi yang ingin dicapai melalui tingkat serapan emisi gas rumah kaca dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan pada tahun 2030 akan seimbang atau bahkan lebih tinggi dari tingkat emisi. Sektor kehutanan memiliki porsi terbesar di dalam target penurunan emisi gas rumah kaca, dengan berkontribusi sekitar 60% dalam pemenuhan target netral karbon atau *net-zero emission*. Kebijakan ini lahir sebagai bentuk keseriusan Indonesia dalam rangka mengurangi emisi GRK serta mengendalikan perubahan iklim yang terjadi beserta dampaknya.

Indonesia's FOLU Net Sink 2030 diamanatkan di dalam Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Pada Pasal 3 Ayat (4) disebutkan bahwa pengurangan emisi GRK utamanya didukung oleh sektor kehutanan sebagai penyimpan karbon dengan pendekatan *carbon net sink* (penyerapan karbon bersih yang merujuk pada jumlah penyerapan emisi karbon yang jauh lebih banyak dari yang dilepaskannya). Program ini menggunakan empat strategi utama, yaitu menghindari deforestasi; konservasi dan pengelolaan hutan lestari; perlindungan dan restorasi lahan gambut; serta peningkatan serapan karbon.

Indonesia merupakan negara pertama di dunia yang menyatakan bahwa sektor *Forestry and Other Land Use* (FOLU) akan mencapai kondisi Net Sink pada tahun 2030. Selain Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah juga diharapkan dapat berperan aktif sebagai pemangku kebijakan di daerah, serta dapat mendorong percepatan Indonesia's FOLU Net Sink 2030 di tingkat daerah. Agar kebijakan dan rencana operasional Indonesia's FOLU Net Sink 2030 dapat diterapkan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (KemenLHK RI) menggelar serangkaian kegiatan sosialisasi di tingkat regional dan sub nasional di berbagai daerah.

### Sekretariat:

**Bagian Program, Evaluasi, Hukum dan Kerjasama Teknik**  
Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan  
Gd. Manggala Wanabakti Blok I Lantai 8 Telp. (021) 5730289  
E-mail: [datainformasi.planologi@gmail.com/](mailto:datainformasi.planologi@gmail.com)  
[pktklhk@gmail.com](mailto:pktklhk@gmail.com)

## MENU BULETIN

Memahami Peta Indonesia's FOLU Net Sink 2030.....	1
Peran Sektor Kehutanan dalam Pengendalian Perubahan Iklim Implementasi FOLU Net Sink 2030...	7
Potensi Sumber Daya Hutan Hasil Re-Enumerasi <i>Permanent Sample Plot</i> (PSP) Klaster Nomor 48.....	14
<i>Better Data, Better Decisions, Better Lives</i> .....	18
Mengenal Kelakai, Tanaman Bawah Banyak Manfaat.....	23
Pemantauan Tanda Batas Kawasan Hutan Sistem Telemetri: Salah Satu Metode Untuk Menjamin Keberlanjutan Tanda Batas di Lapangan Menuju Legitimasi Kawasan Hutan .....	26
Festival Lingkungan, Iklim, Kehutanan dan Energi Baru Terbarukan (LIKE), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) .....	32
Hari Konservasi Alam Nasional (HKAN) Tahun 2023 .....	34

**DEWAN REDAKSI | Penanggung Jawab:** Sekretaris Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan | **Dewan Pembina:** Direktur Lingkup Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan | **Pemimpin Redaksi:** Triyono Saputro | **Anggota Redaksi:** Sigit Nugroho, Doni Nugroho, Espransa H.Sianipar | **Redaksi Pelaksana:** Dhany Ramdhany, Watty Karyati, Sriwati | **Editor:** Dapot Napitupulu, Destiana Kadarsih, Tuti Setiawati, Sutriyadi, Julijanti, Dewi Febriani, Hasnawati Hamzah | **Sekretariat:** Emma Yusrina Wulandari | Jajang Jakaria, Tenang Carles R. Silitonga, Muthiyah Mahmud | **Desain Grafis:** Agung Bayu Nalendro, Reinold Simangunsong, Hardi Kurnia Putra

# Memahami Peta Indonesia's FOLU Net Sink 2030<sup>1</sup>

Oleh: Doni Nugroho, S.Hut., M.T., M.P.P.

Kepala Sub Direktorat Jaringan Informasi Geospasial LHK, Direktorat IPSDH

## A. Pendahuluan

**I**su deforestasi, kebakaran hutan dan lahan yang berdampak pada lingkungan dan dapat mempengaruhi meningkatnya gejala pemanasan global dan perubahan iklim merupakan permasalahan yang menjadi perhatian dunia. Deforestasi dan degradasi hutan menjadi perhatian banyak negara. Indonesia mulai menghitung tingkat deforestasi sejak tahun 1990. Berdasarkan data hasil pemantauan NFMS/ SIMONTANA<sup>2</sup>, deforestasi tertinggi terjadi pada periode tahun 1996 – 2000, yaitu sebesar 3,5 juta ha, sedangkan periode 2002 – 2014 menurun hingga 600 ribu sampai 400 ribuan Ha. Bahkan laju deforestasi mencapai titik terendah sepanjang sejarah pada periode tahun 2019 – 2020 yaitu sebesar 115 ribu ha, atau mengalami penurunan sebesar 75,03% (Direktorat IPSDH, 2021).

Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang memiliki komitmen yang kuat terkait pengendalian perubahan iklim. Komitmen tersebut antara lain diwujudkan melalui proses ratifikasi kesepakatan internasional serta perumusan kebijakan pembangunan nasional yang memperhatikan pengendalian perubahan iklim. Kesepakatan internasional yang telah diratifikasi antara lain Protokol Kyoto (UU No. 17/2004) dan Kesepakatan Paris (UU No. 16/2016). Peran sektor *Forestry and Other Land-Use* (FOLU) dalam pengendalian perubahan iklim adalah sangat signifikan. Sehingga, sebagai tindak lanjut dalam tataran aksi nyata, Menteri LHK telah menetapkan Keputusan Menteri No. SK.168/MENLHK/PKTL/PLA.1/2/2022 tentang *Indonesia's Forestry and Other Land Use (FOLU)*

*Net Sink 2030* untuk Pengendalian Perubahan Iklim.

*Indonesia's FOLU Net Sink 2030* merupakan agenda implementasi mitigasi dan adaptasi iklim yang dirancang berkaitan dengan hutan dan lahan. Termasuk dalam agenda ini ialah kegiatan kehutanan, partisipasi masyarakat seperti hutan adat, kehidupan masyarakat di pantai dengan silvo-fisheries atau ekowisata, pengendalian deforestasi dan degradasi hutan, pengelolaan ekosistem gambut dan mangrove, peningkatan kapasitas hutan alam, meningkatkan regenerasi restorasi dan tata kelola air gambut, restorasi dan rehabilitasi hutan, kelola hutan lestari, optimasi lahan produktif dan penegakan hukum.

Kebijakan *Indonesia's FOLU Net Sink 2030* merupakan upaya pemantapan pembangunan terkait kehutanan dan pemanfaatan/ penggunaan lahan lainnya yang terkait dan mendukung pengendalian perubahan iklim. Kebijakan ini meliputi berbagai aksi mitigasi yang saling terkait antar unit kerja, bidang, Kementerian/Lembaga atau pemerintah daerah dalam penerapannya di lapangan. *Indonesia's FOLU Net Sink 2030* dan aksi mitigasinya dirumuskan melalui analisis geospasial yang komprehensif. Analisis tersebut dilakukan dengan memperhitungkan berbagai parameter biogeofisik dan kelembagaan. Hasil analisis yang dilakukan merupakan jenis informasi geospasial yang baru dan belum biasa dikenali oleh unit-unit kerja terkait, terutama untuk mendukung implementasi kebijakan yang berbasis keruangan, yaitu *Indonesia's FOLU Net Sink 2030*. Peta utama FOLU terdiri atas 4 (empat) Informasi Geospasial Tematik (IGT) sebagai

<sup>1</sup> *Indonesia's FOLU Net Sink 2030*, selanjutnya dalam artikel ini disebut FOLU merupakan upaya pengendalian emisi gas rumah kaca sektor kehutanan untuk menjadi penyimpan/penguatan karbon pada tahun 2030 dengan pendekatan karbon *net sink* sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya pada tahun 2030. FOLU Net Sink merupakan sebuah kondisi yang ingin dicapai melalui penurunan emisi

GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan dengan kondisi dimana tingkat serapan sama atau lebih tinggi dari tingkat emisi.

<sup>2</sup> NFMS (<https://nfms.menlhk.go.id>): National Forest Monitoring System; SIMONTANA: Sistem Monitoring Hutan Nasional merupakan Platform pemantauan hutan nasional yang menyajikan informasi secara deskriptif dan grafis berupa peta maupun grafik.

pegangan bersama untuk menentukan lokasi implementasi pencapaian target FOLU *Net Sink* 2030 yang tepat, terukur dan terpantau. Salah satu kebijakan utama FOLU dalam dokumen Rencana Operasional (RENOPS) adalah Penguatan basis data sektor FOLU untuk mendukung proses perencanaan, implementasi, pemantauan, evaluasi dan pelaporan, yang dalam artikel ini dikhususkan terkait data geospasial.

Artikel ini akan menjelaskan informasi peta utama FOLU berikut dengan metodologi analisis, sumber data dan peranan SIGAP<sup>3</sup>, serta cara penggunaannya sebagai acuan dalam penyusunan RENOPS dan Rencana Kerja (RENJA) sub nasional Indonesia's FOLU *Net Sink* 2030.

### **B. Peta Utama FOLU dan Informasi Geospasial Pendukung untuk Perencanaan dan Implementasi Indonesia's FOLU *Net Sink* 2030**

Kementerian LHK telah melakukan berbagai langkah korektif berupa kebijakan, implementasi kegiatan, pengembangan sistem kerja dan langkah monitoring serta evaluasi dampak terhadap upaya pengendalian perubahan iklim. Kebijakan dan implementasi sektor kehutanan dimaksud akan terus dimantapkan dan ditingkatkan sejalan dengan perkembangan tantangan sektor kehutanan dan dampak perubahan iklim. Beberapa kebijakan dan implementasi yang nyata telah mengalami perubahan dan kemajuan diantaranya yaitu langkah-langkah menuju penguatan data dan informasi sumber daya hutan bersifat keruangan dan informasi geospasial LHK lainnya, yang berkualitas, terkini dan terintegrasi dalam Jaringan Informasi Geospasial (JIG) Kementerian LHK atau SIGAP sebagai bahan dalam proses pengambilan keputusan dan perumusan kebijakan yang sistematis, berkualitas, kontinyu, dan konsisten.

Pada pelaporan tingkat emisi GRK tahunan (inventarisasi emisi GRK) akan dilakukan dengan mengikuti aturan MRV (*Measuring-Reporting and Verification*) sektor kehutanan dan lahan yang telah ditetapkan. Beberapa hal penting untuk pelaporan tingkat

emisi GRK adalah sebagai berikut: Penguatan NFMS (Sistem Monitoring Hutan Nasional) untuk mendukung pelaporan IGRK tahunan juga termasuk penguatan terhadap JIG Kementerian LHK atau SIGAP, yang merupakan mandat PP Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan, dan juga terintegrasi dengan penyelenggaraan Informasi Geospasial Nasional (mandat Perpres Nomor 27 Tahun 2014 Tentang JIGN, PP Nomor 45 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan IG, dan Permenlhk Nomor 24 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan IGT lingkup Kementerian LHK).

Metode dan data awal yang digunakan dalam penyusunan RENOPS Indonesia's FOLU *Net Sink* 2030 adalah berasal dari Laporan Integrasi Perencanaan Program Berbasis Spasial pada Tingkat Tapak Untuk Mencapai Target Pembangunan Kementerian LHK (Biro Perencanaan KLHK, 2021). RENOPS disusun dengan menggunakan 3 (tiga) informasi utama sebagai wujud pengintegrasian program berbasis spasial, meliputi; (1) Peta Arah Optimalisasi Kawasan Hutan berdasarkan Indeks Jasa Lingkungan Tinggi (IJL), (2) Peta Tipologi/ Indeks Kelembagaan (IK), dan (3) Peta Indeks Prioritas Lokasi (IPL) yang disusun berdasarkan peta Indeks Biogeofisik (IBGF). Ketiga informasi spasial ini menjadi "*template*" yang dapat membantu dalam melakukan peninjauan ulang kebijakan dan menempuh langkah-langkah korektif untuk meningkatkan pengelolaan hutan beserta ekosistemnya secara berkelanjutan, seperti yang sudah dituangkan dalam Rencana Strategis Kementerian LHK tahun 2020-2024. Penggunaan *template* (ketiga informasi spasial) tersebut di atas, disertai informasi geospasial tematik lainnya yang diproduksi oleh Produsen Data Geospasial lingkup Kementerian LHK dan dikelola oleh Walidata Geospasial (Direktorat IPSDH) melalui SIGAP, dapat membantu penyusunan langkah-langkah korektif yang dilakukan oleh setiap Unit Kerja Eselon I di lingkup Kementerian LHK. Hubungan antara ketiga peta tersebut dengan peta tematik pendukung dalam penetapan arahan program dan kegiatan yang terintegrasi disajikan pada *Gambar 1*.

<sup>3</sup> SIGAP (<https://sigap.menlhk.go.id>): Sistem Informasi Geospasial Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan; merupakan suatu sistem penyelenggaraan IGT lingkup KLHK secara bersama, otomatis, tertib, terukur, terintegrasi dan

berkesinambungan serta berdayaguna untuk memberikan kemudahan dalam berbagi pakai data dan IGT baik internal maupun eksternal KLHK melalui akses ke jaringan dengan tetap memperhatikan aspek kerahasiaan dan keamanan data.



**Gambar 1.** Analisis Spasial Penentuan Prioritas Lokasi, Program/Kegiatan, dan Pola Pelaksanaan Kegiatan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Menuju FOLU Net Sink 2030

RENOPS Indonesia's FOLU Net Sink 2030 diarahkan untuk dapat diimplementasikan di lapangan pada lokasi-lokasi yang tepat. Penentuan lokasi yang tepat membutuhkan analisis spasial yang disusun dari berbagai jenis informasi geospasial tematik. Analisis pendahuluan dituangkan dalam tiga jenis indeks (IPL, IJL, dan IK) yang menentukan peta keempat atau Peta Arahani Pelaksanaan Aksi Mitigasi. Keempat Peta Utama dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Indeks Prioritas Lokasi (IPL)

Indeks prioritas lokasi disusun berdasarkan penjumlahan antara Indeks emisi (2023), Indeks Serapan (2023), dan Indeks Karhutla (2023). Penyusunan peta Indeks dikembangkan berdasarkan pada Peraturan Menteri LHK Nomor P.70/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Tata Cara Pelaksanaan *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, Role of Conservation, Sustainable Management of Forest and Enhancement of Forest Carbon Stocks*. Informasi IPL digunakan sebagai dasar untuk **prioritisasi wilayah pelaksanaan** aksi mitigasi. Penentuan IBGFe, IBGFs, dan IBGFF dilakukan dengan analisis spasial melalui pembobotan kategori dan skoring terhadap beberapa informasi geospasial tematik yang bersumber dari SIGAP diantaranya yaitu peta penutupan lahan dan laju deforestasi historis, keberadaan *titik panas (hotspot)* dan keberadaan *faktor pendorong terjadinya kebakaran hutan dan lahan* pada wilayah analisis (kawasan hutan, unit pengelolaan, areal perijinan, atau arahan pemanfaatan).

### 2. Indeks Jasa Lingkungan (IJL)

Indeks jasa lingkungan disusun dengan memperhatikan **kualitas hutan** yang didasarkan pada (i) cadangan karbon tinggi dan tingkat tutupan tajuk hutan; (ii) Nilai Konservasi Tinggi atau *High Conservation Value (HCV)* yang ditetapkan berdasarkan keberadaan mega fauna (satwa dilindungi; Badak, Harimau, Gajah, Orangutan, Anoa, Owa, Macan tutul, Babi Rusa, dll); (iii) ekosistem esensial (Mangrove, karst, savana, gambut dan ekosistem lumut di pegunungan tinggi); dan (iv) kawasan konservasi (Taman Nasional, Cagar Alam, Suaka Margasatwa, Taman Wisata Alam dan Taman Buru), serta Jasa Lingkungan Ekosistem Tinggi terkait Air.

### 3. Indeks Kelembagaan (IK)

Indeks Kelembagaan memberikan gambaran **kemampuan lembaga dan modal sosial atau tingkat aktivitas masyarakat** di tingkat tapak di dalam kawasan hutan. Unit kelola yang dipakai sebagai unit analisis adalah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH). Informasi ini dapat mengarahkan bagaimana strategi pelaksanaan program dengan pelibatan peran serta masyarakat dan pihak lain di dalam kawasan hutan agar hutan beserta ekosistemnya tetap terjamin keberadaannya dan berkontribusi dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kelembagaan pengelola KPH dilakukan berdasarkan pendekatan tipologi dengan menggunakan tiga indikator, yaitu: potensi kawasan KPH, modal sosial, dan kapasitas kelembagaan (KPH) dan pemerintah. Potensi KPH ditetapkan berdasarkan luasan KPH dan

persentase areal KPH yang sudah dibebani oleh izin. Kondisi modal sosial kawasan dalam unit pengelola dinyatakan dalam bentuk Indeks Modal Sosial yang ditetapkan dari dua indikator. Indikator pertama berdasarkan aktivitas pertanian dan keberadaan penduduk di dalam kawasan yang diukur berdasarkan persentase luas lahan pertanian dan pemukiman terhadap luas total KPH. Indikator kedua adalah keberadaan masalah sosial yang diukur dari keberadaan 3 (tiga) jenis program tahunan KPH, yaitu: Penyelesaian konflik lahan, Program pemberdayaan masyarakat, dan Penanganan masalah kebakaran. Kapasitas kelembagaan/pemerintah dinyatakan dalam Indeks Kapasitas Lembaga yang ditetapkan dari dua indikator. Indikator pertama kapasitas Pemerintah Daerah yang mengacu kepada Kepmen LHK No. SK.651/ 2016. Indikator kedua kemampuan kelembagaan KPH yang diukur dari tiga faktor, yaitu: (i) Kondisi sumber daya manusia dan sarana/prasarana, (ii) Keberadaan Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang (RPHJP) untuk KPHP dan KPHL atau Keberadaan Rencana Pengelolaan & Pemanfaatan untuk KPHK, dan (iii) Waktu Pengesahan SK RPHJP untuk KPHP dan KPHL atau umur KPHK sejak dikeluarkan SK.

#### 4. Peta Arahan Pelaksanaan Aksi Mitigasi Indonesia's FOLU Net Sink 2030

Peta Arahan Pelaksanaan Mitigasi Indonesia's FOLU Net Sink 2030, merupakan peta hasil yang

ditujukan untuk dipergunakan sebagai referensi keruangan dari RENOPS Indonesia's FOLU Net Sink 2030. Peta ini diperoleh dengan menggunakan peta utama (IJL dan IPL) yang telah dijelaskan di atas dan dilengkapi dengan pemutakhiran dari beberapa peta tematik (IGT) yang menggambarkan kondisi kekinian suatu wilayah yang bersumber dari SIGAP, portal Kebijakan Satu Peta, maupun sumber lainnya dari pengelola tingkat tapak.

Arahan aksi mitigasi dirumuskan berdasarkan informasi geospasial utama (IPL dan IJL), kemudian disempurnakan menjadi strategi aksi mitigasi setelah dilakukan analisis geospasial yang menambahkan peta tematik yang lebih mutakhir atau lebih detail dari unit kerja terkait khususnya unit kelola di tingkat tapak. Lebih lanjut untuk menentukan strategi implementasi aksi perlu ditambahkan informasi tipologi atau Indeks kelembagaan (IK), sebagai acuan dalam memberikan arahan terhadap jenis aksi yang akan dilakukan pada satu lokus atau lokasi tingkat tapak. Secara umum tahapan analisis geospasial arahan aksi mitigasi disajikan pada Gambar 2, yang terdiri atas peta utama (oranye), data dan informasi geospasial pendukung yang dapat dipergunakan untuk analisis oleh unit kerja (hijau muda), arahan pelaksanaan aksi mitigasi (biru), dan analisis geospasial untuk merumuskan strategi pelaksanaan aksi mitigasi yang dilakukan oleh unit kerja terkait.



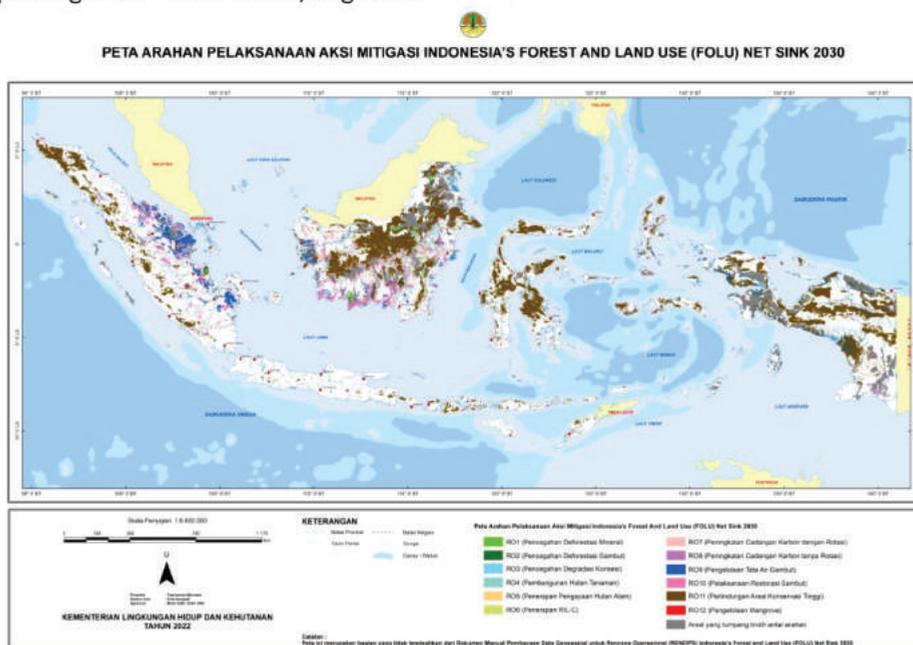
Gambar 2. Alur Proses Penetapan lokasi Arahan Pelaksanaan Aksi Mitigasi Indonesia's FOLU Net Sink 2030

Arahan pelaksanaan aksi mitigasi terdiri atas dua belas (12) arahan yang masing-masing dapat dibagi menjadi sub arahan aksi. Setiap butir arahan aksi mitigasi atau sub arahan aksi dapat dibagi lagi menjadi kriteria yang lebih detail dan spesifik. Penentuan arahan mitigasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dengan menggunakan lima parameter yaitu i) fungsi kawasan hutan (HK, HL, HP, APL), ii) jenis tanah (mineral atau gambut), iii) IPL (1 – 9), iv) Arahan IJL (lindung, produksi, rehabilitasi, konversi), dan v) kelas penutupan lahan. Penentuan lokasi berdasarkan kriteria pelaksanaan Aksi Mitigasi pada setiap aksi berpotensi terjadi tumpang tindih (multi arahan) antar jenis Aksi Mitigasi. Tumpang tindih antar kriteria pada peta *Indonesia's FOLU Net Sink 2030* ini telah dilakukan penyesuaian dengan memberikan prioritas pada kriteria dengan urutan kriteria I, kemudian kriteria II dan seterusnya. Proses penentuan lokasi prioritas dilakukan dengan memanfaatkan IPL. Untuk tahap perumusan awal, dipilih lokasi dengan IPL bernilai tinggi 9, 8, dan 7. Apabila target FOLU NetSink belum tercapai, maka IPL dapat diperluas dengan nilai 6, 5, dan 4, serta dimungkinkan untuk diperluas lebih jauh dengan IPL 3, 2, dan 1. Selain itu, prioritas lokasi juga dapat dipertimbangkan dengan Indeks Kelembagaan (IK) yang diarahkan untuk IK 1 dan 3. Sedangkan lokasi dengan IK 2 dan 4 perlu mendapatkan penguatan kelembagaan terlebih dahulu.

Khusus untuk arahan pencegahan deforestasi/degradasi hutan dibagi lagi menjadi kelompok pencegahan deforestasi/degradasi

hutan terencana dan tidak terencana. Arahan pencegahan deforestasi/degradasi hutan terencana adalah arahan untuk kegiatan penebangan hutan yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan tercantum dalam rencana karya usaha (RKU/RKT) pemegang Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan (PBPH). Arahan pencegahan deforestasi dan degradasi hutan tidak terencana adalah arahan untuk kegiatan penebangan hutan yang tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan/atau tidak tercantum dalam rencana karya usaha pemegang PBPH. Oleh karena itu, ketersediaan peta RKU/RKT pemegang PBPH menjadi sangat penting, dimana sampai dengan saat ini data tersebut belum tersedia di basisdata SIGAP KLHK. Lokasi arahan aksi mitigasi harus lebih ditetilkkan untuk merumuskan strategi aksi mitigasi dengan menambahkan informasi geospasial atau peta tematik terkini yang bersumber dari SIGAP KLHK, portal Kebijakan Satu Peta (<https://portalksp.ina-sdi.or.id>) dan/atau peta pendukung lainnya di tingkat tapak dari sumber lain yang relevan, misalnya peta lokasi RIL-C, SILIN, RKU-RKT dan RU RHL.

Arahan pelaksanaan Aksi Mitigasi adalah identifikasi lokasi yang menjadi prioritas pelaksanaan Aksi Mitigasi. Lokasi prioritas bermakna lokasi yang diutamakan dan tidak berarti menghilangkan kegiatan pada lokasi lain yang telah direncanakan sebelumnya. Ketika sumber daya pendanaan, waktu, dan manusia pelaksana tersedia, kegiatan pada lokasi bukan prioritas dapat tetap dilaksanakan.



Gambar 3. Peta Arahan Pelaksanaan Aksi Mitigasi *Indonesia's FOLU Net Sink 2030*

### C. Penutup

**Peta atau IGT FOLU** merupakan informasi geospasial tingkat nasional yang dirancang untuk **memberikan gambaran makro** arah pelaksanaan kegiatan *FOLU Net Sink 2030*. Informasi tingkat nasional bermakna bahwa informasi geospasial tersebut merupakan data indikatif yang dapat dilakukan penyesuaian dengan data dan informasi geospasial pendukung yang lebih mutakhir dan/atau lebih detail untuk mendapatkan informasi geospasial yang sesuai dengan kondisi lapangan. Peta *FOLU* merupakan informasi geospasial yang telah diolah lebih lanjut dan dimutakhirkan berdasarkan perkembangan IGT terkini yang bersumber dari SIGAP. Pemutakhiran IGT tersebut menjadikan besaran (luas dan atribut) yang tidak sama persis. Dalam hal ini peta atau informasi geospasial *FOLU* dapat berbeda dengan besaran (luas dan atribut) yang tercantum pada Buku *RENOPS Indonesia's FOLU Net Sink 2030* karena telah dilakukan pembaharuan beberapa data dan informasi geospasial yang digunakan, dan proses standarisasi IGT, hal ini sebenarnya adalah hal biasa mengingat bahwa arahnya adalah makro.

Peta Arah Pelaksanaan Aksi Mitigasi *Indonesia's FOLU Net Sink 2030* dirumuskan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk masing-masing jenis aksi mitigasi. Perumusan berbasis kriteria untuk masing-masing jenis aksi mitigasi mengakibatkan areal prioritas satu jenis aksi mitigasi dapat meliputi areal yang sama (bertampalan/multi arahan) dengan jenis aksi mitigasi lainnya. Pada kondisi seperti ini, koordinasi antara para pelaksana aksi baik di pusat maupun di daerah menjadi kunci keberhasilan. Pelaksana Aksi (Bidang Tim FOLU dan Tim Kerja Sub Nasional) diarahkan untuk menyusun strategi implementasi mitigasi berdasarkan Peta Arah Pelaksanaan Aksi Mitigasi *Indonesia's FOLU Net Sink 2030*. Penyusunan strategi implementasi dapat dilengkapi dengan informasi geospasial pendukung yang lebih mutakhir dan/atau lebih detail misalnya peta RPHJP KPH, Rencana RHL, RLU/RKT, Lokasi RIL-C dan SILIN. Oleh karena itu, Unit Kerja, Kelompok Kerja atau Bidang Tim FOLU diharapkan dapat saling berkoordinasi untuk mengintegrasikan pelaksanaan aksi mitigasi yang meliputi areal kerja yang sama (arahan yang overlap/multi arahan). Koordinasi

antar Unit Kerja, Kelompok Kerja, dan/atau Bidang Tim FOLU serta para pihak/ mitra terkait sangat bermanfaat untuk efisiensi penggunaan sumber daya dan efektivitas pekerjaan di lapangan agar tercapainya kondisi net sink pada tahun 2030. Selain itu, perlu dilakukan **integrasi dokumen rencana (RENOPS dan RENJA Sub Nasional) dengan dokumen perencanaan lainnya di daerah** misalnya RPJPM, RTRW Provinsi, RPHJP KPH dan lain-lain, agar operasional implementasi setiap program dan kegiatan aksi mitigasi dapat selaras dengan kebijakan daerah dan berjalan optimal untuk mencapai target yang telah ditetapkan, yaitu **Indonesia's FOLU Net Sink pada tahun 2030**.

### Daftar Pustaka

- Biro Perencanaan KLHK. (2021). *Integrasi Perencanaan Program Berbasis Spasial pada Tingkat Tapak Untuk Mencapai Target Pembangunan KLHK*. Sekretariat Jenderal. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Direktorat IPSDH. (2021). *Buku Deforestasi Indonesia Tahun 2019 – 2020*. Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Direktorat IPSDH. (2022). *Manual Pembacaan Data Geospasial untuk Rencana Operasional (RENOPS) Indonesia's FOLU Net Sink 2030*. Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Kementerian LHK. (2022). *Rencana Operasional (RENOPS) Indonesia's FOLU Net Sink 2030*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Keputusan Menteri LHK Nomor 168/MENLHK/PKTLPLA.1/2/2022 Tentang *Indonesia's Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030* untuk Pengendalian Perubahan Iklim
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 24 Tahun 2021 tentang *Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik lingkup KLHK*
- Nurbaya, Siti (2022). *Indonesia's FOLU Net Sink 2030: Inovasi Tata Kelola Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. Kongres Kehutanan Indonesia VII. Juni 2022. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta

# Peran Sektor Kehutanan dalam Pengendalian Perubahan Iklim Implementasi *Folu Net Sink* 2030

Oleh: Marisa Christina Makahity, S.Hut  
*PEH Pertama BPKHTL Wilayah IX Ambon*

Bumi yang merupakan tempat hidup manusia saat ini berada pada kondisi yang tidak baik karena berbagai bencana yang melanda bumi seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, kenaikan suhu (pemanasan), kenaikan permukaan laut, dan lainnya sebagai akibat terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim adalah perubahan pola dan intensitas unsur iklim dalam periode waktu yang sangat lama. Bentuk perubahan berkaitan dengan perubahan kebiasaan cuaca atau perubahan persebaran kejadian cuaca. Penyebab utama perubahan iklim adalah aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil sebagai sumber energi, penebangan hutan, manufaktur barang, yang mengakibatkan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumberdaya alam yang cukup melimpah. Namun pada kenyataannya, tingkat kerusakan lingkungan juga cukup tinggi terjadi di Indonesia. Kerusakan lingkungan ini disinyalir berkontribusi menyebabkan terjadinya perubahan iklim belakangan ini. Kecenderungan perubahan iklim di Indonesia oleh ulah dan aktivitas manusia seperti urbanisasi, deforestasi, industrialisasi, dan oleh aktivitas alam seperti pergeseran kontinen, letusan gunung berapi, perubahan orbit bumi terhadap matahari, noda matahari dan El-Nino.

Perubahan iklim berdampak sangat luas pada kehidupan masyarakat. Tidak hanya berdampak pada naiknya temperatur bumi, perubahan iklim juga memengaruhi berbagai aspek alam dan kehidupan manusia, seperti kualitas dan kuantitas air, habitat, hutan, kesehatan, lahan pertanian, hingga ekosistem wilayah pesisir. Oleh karena itu perubahan iklim menjadi isu penting yang harus disadari oleh masyarakat di seluruh dunia sehingga dapat dilakukan upaya-upaya untuk mencegah dan mengendalikan perubahan iklim tersebut. Upaya tersebut dapat dilakukan oleh berbagai sektor yakni energi, limbah, industri, pertanian dan

kehutanan. Salah satu sektor yang memiliki peran besar dalam pencegahan dan pengendalian perubahan iklim adalah sektor kehutanan.

Saat ini, Indonesia memiliki luas hutan sekitar sebesar 125,92 juta hektar atau 65,8% dari luas daratan yang ada. Dengan angka tersebut, sektor kehutanan Indonesia memiliki potensi besar dalam pengendalian perubahan iklim melalui kegiatan-kegiatan yang dapat membantu menurunkan emisi gas rumah kaca.

Pada Peringatan Hari Bumi tahun 2022 yang diperingati setiap tanggal 21 April dirayakan dengan tema Perubahan Iklim. Hal ini karena perubahan iklim merupakan isu penting yang harus disadari oleh masyarakat di seluruh dunia.

## **Penyebab Perubahan Iklim**

Perubahan iklim yang terjadi disebabkan oleh faktor alam dan juga faktor manusia. Namun perubahan iklim sekarang ini lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia akibat dari jumlah penduduk dan kebutuhan yang semakin meningkat sehingga mengharuskan manusia untuk berinovasi dengan memanfaatkan sumber daya alam dan teknologi yang ada namun malah menimbulkan efek yang tidak baik bagi lingkungan.

Penyebab terjadinya perubahan iklim antara lain disebabkan oleh efek gas rumah kaca yang berlebihan. Efek rumah kaca merupakan kemampuan atmosfer untuk mempertahankan suhu udara panas yang nyaman dalam skala kecil. Tanpa efek rumah kaca bumi akan memiliki suhu rata-rata yang sangat dingin yang dapat membahayakan kehidupan makhluk hidup. Jika efek rumah kaca ini terlalu berlebihan juga akan menimbulkan masalah bagi makhluk hidup di bumi. Energi matahari yang diterima bumi (sinar ultraviolet) kemudian dipantulkan sebagai sinar inframerah (panas). Pantulan sinar inframerah tersebut sebagian diserap dan dipancarkan kembali sebagai panas oleh gas (karbondioksida, metana, nitrogenmonoksida, nitrogendiosida,

belerangdioksida dll) yang disebut gas rumah kaca.

Efek gas rumah kaca yang berlebihan ini disebabkan oleh meningkatnya gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Akibat gas-gas yang berlebihan, pantulan sinar panas dari bumi banyak yang ditahan kemudian dikembalikan ke bumi sehingga suhu di bumi menjadi meningkat mengakibatkan terjadinya perubahan iklim. Gas rumah kaca yang dihasilkan berasal dari aktivitas-aktivitas manusia antara lain:

- ✓ Penebangan hutan untuk berbagai keperluan (deforetasi) yang mengakibatkan berkurangnya CO<sub>2</sub> yang dapat diserap.
- ✓ Proses pembakaran batu bara, minyak dan gas bumi yang menghasilkan gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan dinitrogenoksida (N<sub>2</sub>O)
- ✓ Peternakan yang menghasilkan kotoran sebagai sumber gas metana (CH<sub>4</sub>)
- ✓ Pupuk yang menghasilkan dinitrogenoksida (N<sub>2</sub>O) dan gas metana (CH<sub>4</sub>)
- ✓ Penggunaan bahan bakar bensin (fosil) untuk kendaraan bermotor yang menghasilkan gas yang mengandung gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan karbonmonoksida (CO)
- ✓ Penggunaan energi untuk memproduksi kebutuhan manusia (misalnya penggunaan listrik dan batubara)
- ✓ Sampah rumah tangga yang menghasilkan gas metana (CH<sub>4</sub>)
- ✓ Kegiatan industri yang menghasilkan gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>), karbonmonoksida (NO) dan gas metana (CH<sub>4</sub>) dari asap pabrik
- ✓ Penggunaan kulkas dan AC yang menggunakan CFC (Chloro Four Carbon) yakni penggabungan bahan kimia menjadi alat rumah tangga.

Berbagai aktifitas manusia yang menghasilkan gas-gas tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan emisi serta pemanasan global.

### **Akibat Perubahan Iklim**

Perubahan iklim yang terjadi akibat peningkatan suhu yang terus menerus mengakibatkan pola cuaca menjadi berubah sehingga mengganggu keseimbangan alam yang beresiko bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Beberapa dampak yang terjadi akibat perubahan iklim antara lain:

1. Terjadinya kebakaran hutan dan lahan serta penyebaran api yang sangat cepat akibat suhu yang tinggi karena musim kemarau yang berkepanjangan.

2. Peningkatan suhu dan volume lautan akibat peningkatan suhu bumi. Suhu lautan yang terlalu panas menyebabkan es di kutub utara mencair dan permukaan laut menjadi naik sehingga pulau-pulau kecil terancam tenggelam. Lautan juga dapat menyerap karbon dioksida, namun jumlah karbondioksida yang berlebihan di laut akan menjadikan laut menjadi asam sehingga membahayakan biota laut dan terumbu karang.
3. Terjadinya kekeringan akibat ketersediaan air yang menurun. Kekeringan mengakibatkan produksi tanaman pertanian menjadi berkurang yang berdampak bagi kekurangan ketersediaan makanan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Kehidupan spesies yang hidup di darat maupun biota-biota air pun turut menjadi terganggu bahkan sampai pada kematian karena tidak mampu beradaptasi. Kekeringan juga menghasilkan debu yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia.
4. Kemiskinan meningkat dan perpindahan penduduk. Banjir akibat perubahan iklim menghancurkan rumah, lahan pertanian, kawasan tempat tinggal sehingga menjadikan manusia kehilangan harta benda dan mata pencaharian yang berdampak pada perekonomian masyarakat. Suhu yang panas juga mempersulit pekerjaan di luar rumah. Akibat keadaan lingkungan yang tidak dapat memberikan kehidupan yang lebih baik dan tidak mampu untuk beradaptasi dengan perubahan iklim maka manusia memilih untuk berpindah tempat demi mendapatkan kehidupan yang lebih baik.
5. Seiring meningkatnya suhu semakin banyak air yang menguap sehingga memperburuk curah hujan ekstrim dan banjir.

### **Pengendalian Perubahan Iklim**

Perubahan iklim akibat dari berbagai aktifitas manusia membawa banyak dampak negatif bagi kehidupan manusia dan juga makhluk hidup lainnya oleh karena itu kita harus bertanggungjawab dalam menanggulangi perubahan iklim tersebut. Untuk menekan laju perubahan iklim maka perlu dilakukan tindakan pengendalian yang dapat dimulai dari individu, keluarga bahkan kehidupan bermasyarakat dan berkelompok antara lain:

- > Hemat penggunaan energi;
- > Hemat penggunaan alat transportasi yang berdampak pada penggunaan bahan bakar,

dengan berjalan kaki, bersepeda, atau naik transportasi umum. Mengurangi perjalanan dengan menggunakan pesawat terbang karena pesawat terbang membakar sejumlah besar bahan bakar fosil sehingga menghasilkan emisi gas rumah kaca yang sangat signifikan;

- > Beli lebih sedikit barang, belanja barang bekas, perbaiki apa yang bisa dan daur ulang;
- > Penggunaan sumber energi angin atau matahari;
- > Penggunaan produk yang ramah lingkungan;

### **Peran Sektor Kehutanan Dalam Pengendalian Perubahan Iklim**

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai peranan dalam perubahan iklim dunia, karena Indonesia merupakan Negara Katulistiwa dengan luas hutan yang cukup besar. Dengan kata lain, Indonesia bisa memperburuk lingkungan dan mengakibatkan terjadinya perubahan iklim yang ekstrim, atau Indonesia bisa membantu untuk mengurangi emisi atau menyerap emisi dan menjaga lingkungan dunia.

Hutan secara umum berfungsi sebagai penyerap CO<sub>2</sub>. Dengan demikian, deforestasi dan degradasi hutan akan melepas karbon yang tersimpan dalam pohon atau lahan gambut. Diperkirakan, jumlah emisinya mencapai 17-20 persen total emisi gas rumah kaca dunia. Hal ini lebih besar daripada emisi sektor transportasi global. Hal ini akan mempengaruhi perputaran iklim, karena panas yang diserap awan tidak akan menurunkan hujan. Sebaliknya, penyerapan air laut yang meluap akan menimbulkan hujan. Secara umum, hutan yang sehat akan menyerap karbondioksida dari atmosfer untuk membantu proses fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 15 persen dari 32 miliar ton karbondioksida yang dihasilkan setiap tahun oleh kegiatan manusia diserap oleh hutan. Dengan demikian rusaknya hutan akan memberikan dua kerugian, yaitu gas CO<sub>2</sub> akan terlepas dari pohon yang ditebang, dan bila ada karbondioksida yang terlepas dari kegiatan manusia, tidak bisa lagi diserap oleh hutan. Indonesia merupakan negara ketiga yang mempunyai hutan tropis terluas di dunia setelah Negara Kongo dan Brasil. Deforestasi dan perubahan tata guna lahan, termasuk lahan gambut, menghasilkan sekitar 60 persen total emisi Indonesia. Maka, peran hutan menjadi penting dalam kebijakan perubahan iklim di Indonesia.

Pemerintah Republik Indonesia telah melakukan berbagai kebijakan-kebijakan tingkat nasional termasuk Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan guna pengendalian perubahan iklim melalui berbagai aturan yang tujuannya untuk mewujudkan pengelolaan hutan lestari yang berkontribusi terhadap penurunan emisi gas rumah kaca termasuk emisi yang bersumber dari pembakaran energi fosil melalui kegiatan pembangunan kehutanan seperti rehabilitasi hutan dan lahan, perlindungan dan konservasi hutan, implementasi praktek pengelolaan hutan lestari, optimalisasi penerimaan negara, pemantapan kawasan hutan, dan sebagainya.

Dalam upaya untuk mengendalikan perubahan iklim, Pemerintah Indonesia Bersama-sama anggota masyarakat Internasional pada pertemuan Negara Pihak Konvensi Perubahan Iklim di Paris tahun 2015 (Conference of Parties, COP 21 UNFCCC) menyetujui persetujuan yang dikenal dengan Persetujuan Paris (*Paris Agreement*) yang ditandatangani pada tanggal 22 April 2016 di New York, Amerika Serikat. *Paris Agreement* bertujuan untuk: a) Menahan laju peningkatan temperatur global hingga *cukup di bawah 2 derajat celsius* dari angka sebelum masa Revolusi Industri, dan mencapai upaya dalam membatasi perubahan temperatur hingga setidaknya 1,5 derajat Celsius, karena memahami bahwa pembatasan ini akan secara signifikan mengurangi risiko dan dampak dari perubahan iklim, b) Meningkatkan kemampuan untuk beradaptasi terhadap dampak dari perubahan iklim, meningkatkan ketahanan iklim, dan melaksanakan pembangunan yang bersifat rendah emisi gas rumah kaca tanpa mengancam produksi pangan, dan c) Membuat suplai finansial yang konsisten demi tercapainya pembangunan yang bersifat rendah emisi gas rumah kaca dan tahan terhadap perubahan iklim. Dalam perjanjian ini disepakati bahwa masing-masing negara memiliki kewajiban untuk menyediakan dukungan dana dan teknologi untuk mendampingi masyarakat agar mampu beradaptasi dengan perubahan iklim. Setiap negara yang menandatangani kesepakatan tersebut, harus menentukan target dan langkah-langkah apa saja yang akan mereka lakukan agar suhu bumi tidak naik dan sesuai dengan target bersama. Target-target tersebut diterjemahkan ke dalam dokumen yang disebut *The Nationally Determined Contributions (NDC)*.

Dalam dokumen updated *Nationally Determined Contribution* (NDC) menyatakan bahwa target Indonesia dalam penurunan emisi gas rumah kaca pada tahun 2030 adalah sebesar 29% dengan national effort, sampai sebesar 41% dengan dukungan internasional.

Setelah menandatangani perjanjian tersebut, pemerintah Indonesia menindaklanjuti dengan penetapan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 tentang pengesahan *Paris Agreement to The United Nations Framework Convention on Climate Change* (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Perubahan Iklim). Untuk mendukung keberhasilan implementasi NDC diperlukan sinergi antara Kementerian/Lembaga, sektor bisnis, akademisi, lembaga swadaya masyarakat dan masyarakat secara umum. Selain itu, pemerintah juga harus menyelaraskan implementasi NDC dengan kebijakan pembangunan semua sektor, termasuk kebijakan pembangunan di daerah.

Sejak tahun 2016 tersebut telah dibangun dan dilaksanakan berbagai langkah korektif hingga tahun 2021 berupa kebijakan, implementasi kegiatan, pengembangan sistem kerja dan langkah monitoring serta evaluasi dampaknya. Kebijakan dan implementasi sektor kehutanan dimaksud akan terus dimantapkan dan ditingkatkan sejalan dengan perkembangan tantangan sektor kehutanan dan dampak perubahan iklim. Beberapa kebijakan dan implementasi yang nyata telah mengalami perubahan dan kemajuan diantaranya:

1. Perubahan arah pengelolaan hutan produksi yang semula berfokus pada pengelolaan kayu (*timber management*) ke arah pengelolaan berdasarkan ekosistem sumber daya hutan dan berbasis masyarakat (*forest landscape management*);
2. Penegasan tentang pengendalian perizinan dengan moratorium perizinan pada hutan primer dan gambut (PIPIB) sejak tahun 2011 yang diperbaharui setiap dua tahun dan menjadi kebijakan Peta Indikatif Pengehentian Pemberian Izin Baru (PIPIB) yang permanen sejak tahun 2019;
3. Aktualisasi penerapan prinsip daya dukung dan daya tampung lingkungan, dalam perencanaan dan pelaksanaan pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan, internalisasi prinsip-prinsip daya dukung dan daya tampung lingkungan ke dalam

- penyusunan revisi Rencana Kehutanan Tingkat Nasional (RKTN) sebagai arahan spasial makro pembangunan kehutanan tahun 2011-2030, serta penerapannya dalam kegiatan pembangunan yang relevan;
4. Penyelarasan arah kebijakan KLHK sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, SDGs, Perubahan Iklim Paris Agreement, Aichi Biodiversity Targets, Pengendalian Degradasi Lahan dan berbagai konvensi internasional yang telah ditetapkan dan menjadi komitmen Pemerintah;
5. Pembangunan ketahanan iklim dengan restorasi, pengelolaan dan pemulihan lahan gambut, rehabilitasi hutan dan pengendalian deforestasi, dalam kegiatan mitigasi dan adaptasi iklim;
6. Penanggulangan pengendalian kebakaran hutan dan lahan, dengan orientasi pencegahan secara permanen kejadian kebakaran hutan serta hasil penurunan kebakaran hutan dan lahan secara signifikan pada tahun 2015 - 2018 dan 2019 - 2021;
7. Pengendalian laju deforestasi yang berfluktuasi dari tahun ke tahun namun terus menurun hingga tercatat penurunan terendah secara signifikan laju deforestasi hutan dan lahan di tahun 2019 - 2020;
8. Pencegahan kehilangan keanekaragaman hayati melalui upaya konservasi kawasan serta perlindungan keanekaragaman hayati di dalam dan di luar kawasan konservasi, dengan menata fragmentasi habitat serta pengayaan spesies;
9. Pengelolaan akses kelola hutan oleh masyarakat dalam bentuk perhutanan sosial dengan prinsip perlindungan hutan, rehabilitasi dan reforestasi serta pemberdayaan masyarakat melalui sistem agroforestry, agrosilvopastur dan agrosilvofishery;
10. Penyelenggaraan perusahaan dan kegiatan dalam kawasan hutan dengan prinsip multi usaha kehutanan, pengembangan diversifikasi usaha di sektor kehutanan, mengintegrasikan pemanfaatan kawasan, hasil hutan kayu, dan hasil hutan bukan kayu serta jasa lingkungan;
11. Penegasan kebijakan kewajiban restorasi ekosistem hutan dan pengayaan hutan dengan tanaman kayu keras melalui sistem silvikultur dan penerapan teknik *Reduce Impact Logging* (RIL) serta mendorong keselarasan kerjasama dan pembinaan dunia

usaha kepada kelompok masyarakat setempat dalam satu kawasan hutan yang dikelola;

12. Introduksi pemanfaatan jasa lingkungan dalam model multi usaha kehutanan, sebagai bagian dari aksi mitigasi perubahan iklim sektor kehutanan berbasis lahan. Kontribusi pemegang perizinan berusaha dalam upaya mitigasi perubahan iklim dapat dilakukan melalui kegiatan yang dapat mengurangi emisi serta meningkatkan serapan karbon dan/atau konservasi cadangan karbon seperti menjaga vegetasi alam lebat hingga penanaman atau reforestasi mangrove; Ketiga belas, introduksi penataan kawasan terutama pada area terbuka (*outcrop*) dan tepi sungai (*ecoriparian*) dengan reforestasi dan melalui pengembangan replikasi ekosistem;
13. Mempertegas kebijakan dan implementasi pembangunan secara nasional dengan menekankan prinsip keseimbangan antara pembangunan (ekonomi) dengan lingkungan. Pembangunan ekonomi juga dimaksudkan dalam rangka pemulihan ekonomi (nasional) yang mampu menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat;
14. Penegakan kebijakan pemerintah yang berpihak kepada masyarakat dalam alokasi penggunaan dan pemanfaatan hutan, penataan kawasan dan sengketa kawasan, dan kebijakan yang menjamin hak bagi rakyat serta memberikan jalan untuk penyelesaian masalah hutan adat bagi masyarakat hukum adat;
15. Penyelesaian masalah-masalah konflik tenurial dengan memberikan jalan keluar melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020, untuk mengatasi *dispute regulasi* 3 lintas sektor (terkait) dan mempertegas aktualisasi keadilan bagi masyarakat akan akses lahan dengan pendekatan *restorative justice*;
16. Langkah *law-enforcement*, melalui strata pembinaan dan pengawasan penerapan standar dan *enforcement* dengan sanksi hukum dalam rangka perlindungan kawasan hutan dan keadilan bagi masyarakat;
17. Langkah-langkah menuju penguatan data dan informasi sumber daya hutan bersifat keruangan, yang berkualitas dan terintegrasi sebagai bahan dalam proses pengambilan keputusan yang sistematis, kontinyu dan konsisten;

Kebijakan dan implementasi sektor kehutanan dimaksud akan terus dimantapkan dan ditingkatkan sejalan dengan perkembangan tantangan sektor kehutanan dan dampak perubahan iklim.

Pada Tahun 2021 telah ditetapkan Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Dalam Pasal 3 ayat (4) disebutkan bahwa pengurangan emisi gas rumah kaca sebagaimana dimaksud pada Ayat (2) dan ayat (3), didukung utamanya oleh pengendalian emisi gas rumah kaca sektor kehutanan untuk menjadi penyimpan/penguatan karbon pada tahun 2030 dengan pendekatan karbon net sink sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya pada tahun 2030 (*Indonesia's Forestry and Other Land Use Net Sink 2030*).

FOLU adalah singkatan *forest and other land uses* atau pemanfaatan hutan dan penggunaan lahan. *FOLU net sink* adalah keadaan ketika sektor lahan dan hutan menyerap lebih banyak karbon daripada yang dilepaskannya. *FOLU net sink* merupakan kondisi yang ingin dicapai Pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi gas rumah kaca melalui sektor kehutanan dan penggunaan lahan. *FOLU Net Sink 2030* diharapkan dapat menjawab komitmen Indonesia yang tertuang dalam dokumen NDC lewat berbagai transformasi kebijakan yang dapat mendorong perubahan yang sistemik dalam pemanfaatan lahan ke depan, diantaranya ialah:

1. Kegiatan prakondisi kawasan hutan melalui Penetapan kawasan hutan merupakan kondisi pemungkin (*enabling condition*) yang utama bagi segala aktivitas berusaha maupun non berusaha di kawasan hutan. Tujuan utama dari penetapan kawasan hutan ini adalah mewujudkan kawasan hutan yang mantap, memiliki kejelasan status, letak, batas, luasan, serta keberadaannya mendapat pengakuan dari masyarakat serta bebas dari hak-hak pihak ketiga. Percepatan penetapan kawasan hutan merupakan kegiatan prioritas sebagaimana dimandatkan Undang-undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Dengan adanya mandat tersebut, Pemerintah Indonesia dalam hal ini KLHK memiliki tugas untuk menyelesaikan

penetapan kawasan hutan paling lama sampai tahun 2023.

2. Mempertahankan hutan alam yang masih tersisa.

Dapat dilakukan melalui pemanfaatan hutan alam yang diarahkan untuk jasa lingkungan dan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) dan mengembangkan kebijakan tata ruang rendah karbon. KLHK sudah mengeluarkan kebijakan multi usaha yang dapat dimanfaatkan untuk melindungi hutan alam di dalam wilayah konsesi. Pemanfaatan hutan alam untuk kegiatan bisnis yang non ekstraktif dapat diarahkan untuk mendukung aksi mitigasi penurunan deforestasi. Kewajiban untuk mengembangkan perencanaan tata ruang rendah karbon akan mendukung upaya pelestarian hutan alam.

3. Mendorong terjadinya regenerasi hutan alam terdegradasi.

Dalam skenario LTS-LCCP, perlindungan hutan sekunder untuk mengoptimalkan proses regenerasi memegang bagian penting untuk menuju net sink. Kebijakan mengenai sertifikasi PHL dan adopsi teknologi RIL-C dan Silvikultur Intensif (SILIN) dapat menjadi dasar legal instrumen dalam meningkatkan regenerasi hutan alam sekunder.

4. Efisiensi penggunaan lahan dan optimasi lahan tidak produktif.

Penurunan angka deforestasi sangat ditentukan oleh tingkat efisiensi penggunaan lahan. Peningkatan produksi melalui program ekstensifikasi tidak hanya berlawanan dengan komitmen mitigasi, tapi juga tidak layak untuk bersaing di pasar internasional yang menerapkan prinsip sustainability dari suatu produk/komoditas. Melalui skema perhutanan sosial dan multi usaha pada perizinan berusaha perusahaan hutan, lahan tidak produktif di dalam kawasan hutan dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ketahanan pangan dan keterlibatan masyarakat, termasuk Masyarakat Hukum Adat (MHA).

5. Akselerasi kegiatan penyerapan karbon dalam kawasan hutan untuk menjamin keberlangsungan layanan jasa ekosistem.

Kegiatan rehabilitasi dan perlindungan hutan alam tidak hanya berkontribusi pada penyerapan cadangan karbon, tapi juga menjaga dan meningkatkan jasa lingkungan dari suatu ekosistem untuk mendukung kegiatan ekonomi pada sektor lain. Melalui

PerMenLHK No. 8/2021, penanaman HHBK dan tanaman pangan di lahan produktif dalam wilayah konsesi menjadi dimungkinkan. Selain itu, juga diatur jangka benah terhadap kegiatan budidaya yang telah terbangun di dalam kawasan hutan, lahan budidaya tersebut diarahkan ke sistem agroforestry yang dapat meningkatkan kualitas tutupan lahan dan cadangan karbon vegetasi.

6. Pengembangan kebijakan fiskal untuk sektor FOLU.

Perluasan aksi mitigasi sektor FOLU dalam waktu cepat hanya mungkin terjadi apabila kebijakan fiskal berbasis ekosistem sudah dipersiapkan secara bersamaan. Skema pendanaan juga akan meningkatkan partisipasi aksi mitigasi oleh pihak non pemerintah. Dengan diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional, diharapkan akan mendorong partisipasi semua pihak dalam melaksanakan sistem pembangunan rendah karbon.

7. Kegiatan penegakan hukum atau *law enforcement*.

Penegakan Hukum Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang konsisten dan intensif untuk mencegah deforestasi, degradasi kawasan hutan, pembakaran hutan dan lahan, perusakan mangrove dan perusakan lahan gambut baik untuk kegiatan yang berizin melalui pengawasan maupun yang ilegal melalui operasi pengamanan. Untuk memberikan efek jera terhadap pelaku yang melakukan pelanggaran lingkungan hidup dan kehutanan maka diterapkan tiga instrumen penegakan hukum, yaitu sanksi administratif, penegakan hukum pidana, dan penegakan hukum perdata. Terhadap pelaku yang melakukan pelanggaran juga dikenai pemberatan sanksi baik berupa pidana tambahan maupun pengenaan denda administratif sebagaimana yang tercantum dalam UUCK. Masyarakat juga diberi ruang untuk dapat berperan aktif dalam penyampaian pengaduan lingkungan hidup dan kehutanan.

8. Kegiatan penguatan basis data sektor FOLU.

Beragam aksi mitigasi yang dilakukan harus terukur dan perlu didokumentasikan dalam suatu basis data yang tertata dan berkualitas, serta memenuhi kaidah kebutuhan Measuring, Reporting and Verification (MRV) sektor FOLU.

Disampaikan oleh Direktur Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan dalam tiap kesempatan sosialisasi FOLU *Net Sink* 2030, ada 3 aksi utama yang diupayakan oleh pemerintah untuk menyukseskan Indonesia Hijau di dalam FOLU *Net Sink* yakni pengurangan emisi, pertahankan serapan, dan peningkatan serapan karbon.

Berdasarkan pola pemanfaatan ruang untuk mitigasi perubahan iklim, kawasan hutan dibagi menjadi tiga pola yaitu (Nurrochmat et al. 2011):

1. Kawasan penyimpanan karbon: diarahkan pada kawasan-kawasan hutan yang keadaannya masih baik dan memiliki potensi simpanan karbon yang tinggi.
2. Kawasan penyerapan karbon: diarahkan pada kawasan-kawasan hutan dan non-kehutanan yang keadaannya kurang baik, sehingga setelah dilakukan penanaman dan/atau direhabilitasi akan memiliki potensi penyerapan karbon yang tinggi.
3. Kawasan pencegahan emisi karbon: diarahkan pada kawasan-kawasan hutan dan bukan kawasan hutan yang memiliki potensi nilai sosial, ekonomi atau lingkungan yang tinggi dan terkait dengan kepentingan pembangunan yang lebih luas, sehingga jika tetap dipertahankan sebagai hutan diperlukan kompensasi.

#### **Peran Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan (PKTL) dalam pencapaian target FOLU *Net Sink* 2030.**

Peranan Ditjen PKTL dalam pencapaian FOLU *Net Sink* 2030 berada pada konservasi keanekaragaman hayati yaitu perlindungan Area Bernilai Konservasi Tinggi (BKT) melalui kegiatan pendukung dari Ditjen PKTL dalam konteks penetapan kawasan hutan dan penyelesaian tata batas kawasan hutan. Penetapan kawasan hutan telah masuk ke dalam program Strategis Nasional sebagai salah satu kegiatan prioritas dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Percepatan penetapan kawasan hutan tidak hanya berperan penting dalam perlindungan area BKT, tapi juga dalam menekan angka deforestasi dan mempercepat

proses penyelesaian konflik dalam kawasan hutan yang sudah mengalami keterlanjuran pemanfaatan. Program Ditjen PKTL yang berhubungan dengan konservasi keanekaragaman hayati yaitu Program Penguatan dan Penatagunaan Kawasan Hutan dengan Kegiatan yang dilakukan yaitu:

1. Penetapan/Pemantapan Kawasan Hutan terutama pada Kawasan Konservasi
2. Kegiatan Penetapan dan Perluasan Kawasan Berhutan Menjadi Kawasan Hutan
3. Perencanaan dan Penetapan Kawasan Hutan
4. Penataan dan Pemeliharaan Batas Kawasan Hutan

Saat ini sosialisasi FOLU *Net Sink* 2030 Sedang gencar dilaksanakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan baik secara nasional maupun sub nasional di daerah-daerah. Hal ini merupakan upaya untuk mendukung kesuksesan pelaksanaan FOLU *Net Sink* 2030. Sosialisasi dimaksudkan untuk memberikan pemahaman baik kepada aparat pemerintahan maupun kepada masyarakat tentang arah-arah kebijakan dalam FOLU *Net Sink* 2030 ini sehingga proses implementasi kebijakan bisa berjalan dengan efektif serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Berbagai kebijakan untuk mengendalikan perubahan iklim telah dirumuskan dengan baik oleh para pengambil kebijakan dalam hal ini pemerintah (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). Kebijakan-kebijakan tersebut harus ditunjang dengan semangat kerja yang tinggi serta komitmen kuat dari seluruh pelaksana kebijakan di setiap wilayah serta pengawasan pelaksanaan kebijakan di lapangan.

#### **Daftar Pustaka**

- <https://indonesia.un.org/id/175273-penyebab-dan-dampak-perubahan-iklim>
- <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/geo/article/view/8083/6762> Dampak dan Perubahan Iklim di Indonesia | Julismin | JURNAL GEOGRAFI (unimed.ac.id).
- [https://www.researchgate.net/publication/333910759\\_Opsi\\_Skema\\_Pendanaan\\_Mitigasi\\_Perubahan\\_Iklim\\_di\\_Sektor\\_Kehutanan](https://www.researchgate.net/publication/333910759_Opsi_Skema_Pendanaan_Mitigasi_Perubahan_Iklim_di_Sektor_Kehutanan) (PDF) Opsi Skema Pendanaan Mitigasi Perubahan Iklim di Sektor Kehutanan (researchgate.net)
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022, Rencana Operasional Indonesia FOLU *Net Sink* 2030, Jakarta, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

# Potensi Sumber Daya Hutan

## Hasil Re-Enumerasi *Permanent Sample Plot* (PSP) Klaster Nomor 48

Oleh: Rasyidahwati, A.Md  
(PEH Mahir Pada BPKHTL Wilayah VII Makassar)

### A. Latar Belakang

Klaster nomor 48 adalah satu dari kurang lebih 120 klaster plot contoh di wilayah kerja Balai Pemantapan Kawasan Hutan dan Tata Lingkungan Wilayah VII Makassar, yang telah dibuat dan diukur potensinya melalui kegiatan Enumerasi *Temporary Sample Plot* (TSP)/ *Permanent Sample Plot* (PSP) pada tahun 2006. Data yang dikumpulkan dari kegiatan tersebut, selanjutnya digabungkan dengan data sumberdaya hutan lainnya di seluruh Indonesia, yang akan menjadi data sumber daya hutan berskala nasional.

Kegiatan enumerasi TSP/PSP yang dilakukan pada klaster nomor 48 merupakan bagian dari *National Forest Inventory* (NFI). Di dalam plot contoh NFI terdapat plot contoh sementara (TSP) dan plot contoh permanen (PSP). TSP hanya diukur satu kali untuk mengetahui kondisi potensi tegakan pada saat dilakukan enumerasi, sedangkan PSP diukur ulang dalam selang waktu 4 atau 5 tahun untuk memperoleh gambaran kondisi hutan yang cenderung terus berubah secara dinamis (Re-enumerasi PSP).

Pemantauan sumber daya hutan yang terus menerus harus dilakukan agar diperoleh data sumber daya hutan yang *time series*, maka dari itu BPKHTL Wilayah VII Makassar melaksanakan kegiatan re-enumerasi PSP salah satunya di klaster 48. Data potensi sumber daya hutan dari hasil kegiatan re-enumerasi PSP pada klaster nomor 48 diperoleh dengan melakukan perhitungan potensi tegakan berdiri (*stumpage*) meliputi sebaran dan dominansi jenis, keanekaragaman jenis dan volume tegakan berdiri.

### B. Maksud dan Tujuan

Artikel ini dimaksudkan untuk menyajikan data potensi sumber daya hutan hasil re-enumerasi

*permanent sample plot* (PSP) klaster Nomor 48. Sedangkan tujuan artikel ini untuk memberikan gambaran data dan informasi potensi sumber daya hutan klaster nomor 48.

### C. Metodologi

Perhitungan potensi sumber daya hutan dengan menggunakan pendekatan analisis kuantitatif (*quantitative analysis*), kemudian diinterpretasikan secara deskripsif dengan memfokuskan kajian perhitungan potensi vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Tahapan metode analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah jenis dan jumlah batang vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon.
- 2) Menghitung indeks nilai penting vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Menurut Darmadi, dkk (2012), indeks nilai penting (INP) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$INP \text{ pohon dan tiang} = KR + FR + DR$$

$$INP \text{ pancang dan semai} = KR + FR$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak ukur}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$F = \frac{\text{Jumlah sub plot yang terdapat suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$D = \frac{\text{Luas biang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak ukur}}$$

Keterangan:

- INP = Indeks Nilai Penting
- KR = kerapatan relatif
- K = kerapatan suatu jenis
- FR = frekuensi relatif
- F = frekuensi suatu jenis
- DR = dominansi relatif
- D = dominansi suatu jenis



- Luas petak ukur semai = 0,005024 hektar
- Luas petak ukur pancang = 0,020096 hektar
- Luas petak ukur tiang = 0,1256 hektar
- Luas petak ukur pohon = 1 hektar

3) Menghitung indeks keanekaragaman vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon.

Indeks keanekaragaman yang digunakan adalah Indeks Keanekaragaman dari Shannon-Wiener (Tri Sutrisna, dkk, 2018), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum (pi \ln pi)$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon
- Pi = (ni/n)
- ni = jumlah individu suatu jenis ke-i
- n = total jumlah individu dalam PU

Menurut Mardiyanti dkk (2013), Nilai tolak ukur indeks keanekaragaman jenis sebagai berikut:

Nilai tolak ukur	Keterangan
H' < 1,0	Keanekaragaman rendah, miskin, produktivitas sangat rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem tidak stabil
1,0 < H' < 3,322	Keanekaragaman sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis sedang
H' > 3,322	Keanekaragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap, produktivitas tinggi, tahan terhadap tekanan ekologis

4) Menghitung volume kayu tegakan berdiri vegetasi tingkat pohon per hektar.

Simon (2010), volume pohon (*standing stock*) per hektar diperoleh dari jumlah volume individu pohon dalam petak ukur dibagi dengan luas petak ukur, sebagai berikut:

$$V = \sum_{i=1}^n Vi/Lp$$

Volume individu pohon dalam petak ukur diperoleh dengan menggunakan rumus umum:

$$V = Bi. Hi. f$$

Keterangan:

- Bi = Luas bidang dasar pohon ke-i (m<sup>2</sup>)
- Hi = Tinggi bebas cabang pohon ke-l (m)
- V = Volume pohon per hektar (m<sup>3</sup>/ha)
- Vi = Volume pohon ke-i
- Lp = Luas petak ukur (ha)
- f = Bilangan bentuk (0,7)

## D. Deskripsi Lokasi Re-Enumerasi Klaster Nomor 48

### 1. Lokasi Klaster Nomor 48

Klaster Nomor 48 Grid 190-9490 berdasarkan pembagian wilayah administrasi pemerintahan, termasuk dalam wilayah Desa Bacu Kecamatan Barebbo Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan, dengan fungsi hutan sebagai Kawasan hutan produksi terbatas (HPT).

Titik Ikatan (T1) berada pada koordinat 4°37'06,39" LS -120°12'03,98" BT, dan Titik pusat (T2) berada pada koordinat 4°36'36,30" LS - 120°12'23" BT.

### 2. Aksesibilitas

Aksesibilitas menuju lokasi klaster nomor 48 sebagai berikut :

- > Dari Makassar menuju Kabupaten Bone dengan menggunakan mobil selama ± 5 jam.
- > Dari Kabupaten Bone (Watampone) ke Desa Bacu dengan menggunakan mobil selama ± 1 jam.
- > Dari Desa Bacu ke titik ikatan (T1) dapat ditempuh dengan berjalan kaki selama ± 1 jam.
- > Dari titik ikatan (T1) menuju pusat klaster (T2) jarak 1,265 Km, dapat ditempuh dengan berjalan kaki selama ± 1 jam.

### 3. Deskripsi Lokasi

Lokasi klaster (T2) mempunyai ketinggian ± 220 m dpl dengan kondisi lapangan berada pada lereng bagian atas/ puncak bukit, dengan deskripsi sebagai berikut:

No.	Variabel
1.	Sistem lahan Tanah Perbukitan
2.	Ketinggian 200-299 m dpl
3.	Kategori lahan Hutan Tanah Kering di bawah 1000 mdpl
4.	Tipe hutan Hutan Hujan Tanah Kering
5.	Kondisi tegakan Tidak ditebang, volume sedang
6.	Tahun penebangan Tidak ada penebangan
7.	Bentang alam Dataran Rendah
8.	Lereng 15-25 %
9.	Arah lereng Datar dan bergelombang
10.	Tanah
	Kedalaman 0 -10 m
	- Tekstur Tanah lempung
	- Warna Hitam/ Abu-abu
	- Batuan Berbatu
	Kedalaman 10 - 30 m
	- Tekstur Tanah lempung
	- Warna Hitam/Abu-abu
	- Batuan Berbatu
	Kedalaman 30 - 50 m
	- Tekstur Tanah lempung
	- Warna Hitam/Abu-abu
	- Batuan Berbatu

## E. Potensi Sumber Daya Hutan Re-Enumerasi PSP Klaster Nomor 48

### 1. Jenis vegetasi

Berdasarkan hasil re-enumerasi PSP klaster Nomor 48, vegetasi yang ditemukan sebanyak 31 jenis yaitu alatang, aya k, matoa, inbuk, lelu, ipoh, polio, lado-lado, dara-dara, silokucing, pangi, marauleng, marambualu, palapi, maralonja, bakkang, nato, salak-salak, simponi, langsung hutan, kopi-kopi, dimpal, jambu-jambu, rete, kalui, pariaman, nonok, sumuban, rano-rano, kappun dan sappin-sappin.



### 2. Vegetasi Tingkat Pohon

Vegetasi tingkat pohon yang terdapat pada klaster nomor 48 ada 19 jenis dan berjumlah 33 batang pohon. Jenis yang memiliki dominansi tertinggi adalah Dara-dara dengan INP sebesar 53,73 %, sedangkan jenis dominansi terendah adalah Bakkang dengan INP sebesar 7,92 %.

### 3. Vegetasi Tingkat Tiang

Vegetasi tingkat tiang yang terdapat pada klaster nomor 48 ada 15 jenis vegetasi dan berjumlah 34 batang tiang. Jenis yang memiliki dominansi tertinggi adalah Marauleng dengan INP sebesar 56,77 %, sedangkan jenis dominansi terendah adalah Simponi dengan INP sebesar 7,57 %.

### 4. Vegetasi Tingkat Pancang

Vegetasi tingkat pancang yang terdapat pada klaster nomor 48 ada 12 jenis vegetasi dan berjumlah 51 batang pancang. Jenis yang memiliki dominansi tertinggi adalah Dara-Dara dengan INP sebesar 61,00 %, sedangkan jenis dominansi terendah adalah Pariaman, Nonok, Sumuban, dan Kappun dengan INP sebesar 5,66 %.

### 5. Vegetasi Tingkat Semai

Vegetasi tingkat semai yang terdapat pada klaster nomor 48 ada 7 jenis vegetasi dan berjumlah 30 batang semai. Jenis yang memiliki dominansi tertinggi adalah DaraDara dengan INP sebesar 76,84 %, sedangkan jenis dominansi terendah adalah Sappin-Sappin, Silokucing, dan Pangi dengan INP sebesar 8,60 %.

### 6. Indeks Keaneekaragaman jenis

Berdasarkan perhitungan indeks keaneekaragaman menggunakan formulasi Shannon-Wiener, diketahui nilai indeks

keaneekaragaman jenis vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon pada PSP Klaster Nomor 48 sebagai berikut:

Tingkatan	Indeks keaneekaragaman	Nilai tolok ukur
Pohon	1,20	$1,0 < H' < 3,322$
Tiang	1,10	$1,0 < H' < 3,322$
Pancang	0,94	$H' < 1,0$
Semai	0,70	$H' < 1,0$

### 7. Volume Kayu

Pendugaan volume kayu dilakukan dengan menggunakan beberapa data peubah dimensi pohon yaitu diameter atau keliling pohon, tinggi pohon, dan jumlah pohon pada plot ukur. Dalam praktek-praktek inventarisasi hutan, pengukuran diameter pohon umumnya dilakukan pada ketinggian 1,30 meter di atas pangkal pohon (diameter di atas dada/ dbh (diameter at breast height)). Tinggi pohon yang umum dipakai adalah tinggi bebas cabang, diukur dari permukaan tanah atau pangkal pohon sampai dengan ketinggian tertentu.

Berdasarkan hasil pengolahan data peubah dimensi pohon sebagaimana dimaksud, diketahui bahwa volume batang semua jenis yang terdapat pada PSP Klaster 48 hasil Reenumerasi sebesar 44,97 m<sup>3</sup>/ha atau rata-rata per unit pencatatannya sebesar 2,81 m<sup>3</sup>/RU.

Jika membandingkan dengan volume batang semua jenis yang terdapat pada PSP klaster 48 hasil enumerasi sebesar 31,49 m<sup>3</sup>/ha atau rata-rata per unit pencatatannya sebesar 1,97 m<sup>3</sup>/RU, diketahui bahwa selama kurang lebih 16 tahun terdapat penambahan volume batang sebesar 13,48 m<sup>3</sup>/ha atau rata-rata per unit pencatatannya sebesar 0,84 m<sup>3</sup>/RU.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar. 2006. Laporan Enumerasi TSP/PSP Klaster Nomor 49 Di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar.
- Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar. 2022. Laporan Re-enumerasi PSP Klaster Nomor 49 Di Kabupaten Bone. Makassar.
- Darmadi, M.W., Lewaru, dan A.M.A. Khan. 2012. Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan karakteristik Substrat Di Muara Hamin Desa Cangkring

- Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (3): 347-358 ISSN:2088-3137. <http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/download/1437/1433>
- Mardiyanti, D.E., K.P. Wicaksono, dan M. Baskara., 2013, Dinamika Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Pasca Pertanaman Padi (Dynamics of Plant Jenis Diversity After Paddy Cultivation), *Jurnal Produksi Tanaman* 1(1): 24-35, <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=190910&val=6473&title=DINAMIKA%20KEANEKARAGAMAN%20JENIS%20TUMBUHAN%20PASCA%20PERTANAMAN%20PADI> (diakses 6 Februari 2019).
- Fajrin, M., dan Supartini. 2015, Analisis Vegetasi Tengkwang Di Kebun Masyarakat Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa* Volume 1 Nomor 2 : 55-62, <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=433973> (diakses 6 Februari 2019).
- Tri Sutrisna, M.Ruslan Umar, Sri Suhadiyah, Slamet Santosa. Keanekaragaman dan Komposisi Vegetasi Pohon Pada Kawasan Air Terjun Takapala dan Lanna di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. <https://www.neliti.com/publications/326505/keanekaragaman-dan-komposisi-vegetasi-pohon-pada-kawasan-air-terjun-takapala-dan> (diakses 12 Mei 2022).
- Simon, H. 2010. *Dinamika Hutan Rakyat Indonesia*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Oleh: Doni Nugroho, S.Hut., M.T., M.P.P.

Kepala Sub Direktorat Jaringan Informasi Geospasial LHK, Direktorat IPSDH

## A. Pendahuluan

Kita ketahui dan paham bahwa berbagai aspek kehidupan utamanya isu sosial, ekonomi dan lingkungan untuk pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan memerlukan data. Sesuai Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, perencanaan pembangunan didasarkan pada Data dan Informasi (data statistik dan data spasial) yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Ketersediaan data yang akurat, terkini dan terintegrasi mampu mewujudkan birokrasi efisien dan akuntabel, layanan pemerintah berkualitas dan mudah diakses, serta pembangunan nasional adaptif dan tepat sasaran.

Perencanaan, proses perijinan, pengambilan keputusan dan perumusan kebijakan yang tepat sangat membutuhkan informasi bersifat keruangan yang akurat, berkualitas dan dapat dipertanggungjawabkan. Pun demikian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dalam menjalankan tugas dan fungsinya membutuhkan data geospasial (DG) dan informasi geospasial tematik (IGT)<sup>1</sup> untuk pengelolaan sumber daya alam bidang lingkungan hidup dan kehutanan (LHK). IGT LHK memiliki peran penting sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan dan pengambilan keputusan, serta pertimbangan dan pelaksanaan tugas dan fungsi Kementerian LHK. Dalam rangka mencapai tujuan dimaksud, diperlukan tersedianya data dan informasi geospasial tematik yang akurat, mutakhir, terpadu, sesuai **standar** dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tuntutan penyediaan data (khususnya DG dan IGT) yang adaptif harus menjadi perhatian

utama para pemangku kepentingan. Data harus tersedia cepat dan tepat waktu (terkini), memiliki akurasi yang tinggi dan mudah diakses ketika akan dibutuhkan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan seluruh data yang tersedia untuk menghasilkan informasi dan *insight* yang bernilai untuk keperluan analisis pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Sebelum terbangunnya Jaringan Informasi Geospasial KLHK atau yang sekarang dikenal dengan SIGAP<sup>2</sup>, DG dan IGT LHK berada di masing-masing unit kerja eselon II dan I, sehingga pada saat itu upaya difokuskan pada bagaimana data (DG dan IGT) tersebut dapat dikumpulkan kedalam satu basisdata agar dapat dengan mudah diakses pada saat akan digunakan. Basisdata tersebut menjadi sarana penyebaran data dan sebagai *market place* data (mempertemukan kebutuhan/pengguna data dengan data yang disediakan). Pada masa-masa awal tersebut, kualitas data belum menjadi perhatian utama. Namun upaya untuk meningkatkan kualitas data telah dimulai pada tahun 2019 pasca diundangkannya Perpres 39/2019 tentang Satu Data Indonesia (SDI), bahwa data harus mengacu pada prinsip SDI yaitu **standar** data, metadata, interoperabilitas data, dan kode referensi. Kemudian diperkuat dengan diundangkannya PP Nomor 45 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan IG beserta peraturan turunannya yaitu Peraturan Menteri LHK Nomor 24 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan IGT lingkup Kementerian LHK.

Berdasarkan Peraturan Menteri LHK Nomor 24 Tahun 2021, acuan standar penyelenggaraan IGT KLHK meliputi a) Standar Nasional Indonesia (SNI), b) Katalog Unsur

penyelenggaraan IGT lingkup KLHK secara bersama, otomatis, tertib, terukur, terintegrasi dan berkesinambungan serta berdayaguna untuk memberikan kemudahan dalam berbagi pakai data dan IGT baik internal maupun eksternal KLHK melalui akses ke jaringan dengan tetap memperhatikan aspek kerahasiaan dan keamanan data.

<sup>1</sup> Informasi Geospasial Tematik (IGT) adalah Informasi Geospasial yang menggambarkan satu atau lebih tema tertentu yang dibuat mengacu pada Informasi Geospasial Dasar.

<sup>2</sup> SIGAP (<https://sigap.menlhk.go.id>): Sistem Informasi Geospasial Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan; merupakan suatu sistem

Geografi Indonesia (KUGI), c) Standar Metadata, d) Kamus Data Geospasial LHK, dan e) Spesifikasi Teknis/ Produk. IGT yang diproduksi harus mengacu pada Informasi Geospasial Dasar (IGD) atau peta dasar. Standar tersebut digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dan kontrol kualitas IGT oleh Produsen DG, dan penjaminan kualitas IGT oleh Walidata Geospasial agar tercipta IGT yang berkualitas, akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Bila IGT tidak berkualitas sesuai standar, akan mempengaruhi akurasi posisi dan hasil analisis spasial, serta perhitungan luas sehingga dapat menghasilkan keputusan yang kurang tepat. Selain itu juga menyebabkan *error* pada sistem SIGAP, dimana hal ini telah terbukti pada pengujian SIGAP Versi 1, yang diantaranya karena masih terdapatnya kesalahan topologi dan ketidaksesuaian dengan peta dasar.

Artikel ini akan membahas manajemen kualitas IGT untuk menghasilkan IGT lingkup KLHK yang akurat dan berkualitas, mutakhir, terpadu, mudah diakses melalui SIGAP, dan dapat dipertanggungjawabkan bagi pengambilan keputusan dan kebijakan pengelolaan lingkungan hidup dan pembangunan kehutanan berkelanjutan (*good environment and forest governance*).

## B. Manajemen Kualitas IGT

Untuk mewujudkan IGT berkualitas sesuai standar, maka perlu dilakukan **manajemen kualitas**<sup>3</sup> yaitu meliputi kegiatan kontrol kualitas<sup>4</sup> (*Quality Control/QC*) dan penjaminan kualitas<sup>5</sup> (*Quality Assurance/QA*) IGT. Produsen DG melaksanakan **kontrol kualitas** terhadap IGT yang diproduksi sebelum disampaikan kepada Walidata Geospasial melalui SIGAP. Kemudian, Walidata Geospasial<sup>6</sup> melakukan **penjaminan kualitas** dilakukan terhadap IGT yang diproduksi

<sup>3</sup> Manajemen kualitas adalah kegiatan yang bertujuan untuk mempertahankan dan memastikan tingkat kualitas suatu produk.

<sup>4</sup> Kontrol kualitas adalah suatu sistem kegiatan teknis rutin untuk mengukur dan mengontrol kualitas produk data / informasi geospasial pada saat dikembangkan.

<sup>5</sup> Penjaminan kualitas adalah serangkaian proses sistematis guna menentukan apakah suatu produk dan jasa telah memenuhi syarat yang ditentukan.

<sup>6</sup> Walidata Geospasial adalah unit kerja pada simpul jaringan Kementerian Lingkungan Hidup dan

oleh Produsen Data Geospasial (DG)<sup>7</sup>. Penjaminan kualitas dilakukan untuk menjamin produk data yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi produk data, dilengkapi metadata, dan memenuhi kaidah interoperabilitas data. Manajemen kualitas ini dilakukan sebelum IGT disebarluaskan kepada pengguna, dengan cara pemeriksaan terhadap beberapa elemen kualitas standar, yaitu meliputi:

1. **Konsistensi Format**  
Konsistensi Format yaitu meliputi konsistensi format data (*shapefile/.shp* dan *geodatabase/.gdb*) serta tipe data (*polygon, polyline, point*).
2. **Konsistensi Domain**  
Konsistensi domain meliputi konsistensi penamaan *field* dan jumlah *field* pada seluruh atribut data, atribut tabel, konsistensi penulisan isi/kelas *field record* pada tabel atribut.
3. **Konsistensi Topologi**  
Konsistensi Topologi menggunakan acuan *Rule Topology* sesuai dengan ketentuan dalam peraturan perundangan, dan yang telah disepakati bersama antara Produsen DG dengan Walidata Geospasial. Konsistensi Topologi meliputi aturan tidak adanya *gap, overlap, dan sliver*.
4. **Kesesuaian dengan Informasi Geospasial Dasar (IGD)**  
Kesesuaian dengan IGD yaitu dengan membandingkan atau mengintegrasikan IGT dengan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) terkini, salah satu unsur/fitur RBI yang digunakan adalah garis pantai. Apabila terdapat perbedaan antara IGT dengan IGD dapat menambahkan keterangan pada kolom Catatan.

Kehutanan yang bertanggung jawab dalam kegiatan pengumpulan, penjaminan kualitas, pengelolaan, serta penyebarluasan IGT yang bersumber dari Produsen DG; Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan.

<sup>7</sup> *Produsen Data Geospasial* adalah unit kerja pada simpul jaringan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang menghasilkan DG dan IGT berdasarkan tugas, fungsi, dan kewenangan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; 34 Unit kerja eselon 2 lingkup Kementerian LHK.

Selain 4 (empat) elemen kualitas di atas, Produsen DG dapat menambahkan elemen kualitas lainnya pada formulir kontrol kualitas sesuai dengan elemen kualitas yang digunakan dalam pembuatan IGT berdasar Spesifikasi Produk Data IGT yang tertuang dalam bentuk SNI, juknis, ataupun dokumen peraturan lainnya. Produsen DG juga harus menyusun metadata untuk memenuhi persyaratan standar IGT. Metadata<sup>8</sup> dibuat dalam format .xml dan pada *file geodatabase* yang dilakukan oleh Produsen DG dan dikumpulkan bersamaan dengan file pemutakhiran IGT. Metadata memuat tentang informasi identifikasi, referensi metadata, sitasi, kontak, entitas dan atribut, referensi spasial dan informasi distribusi. Informasi Kualitas Data diisi oleh Produsen DG sesuai dengan hasil kontrol kualitas yang telah dilakukan.

### **Kontrol Kualitas IGT**

Kontrol kualitas IGT dilakukan oleh produsen DG dengan tahapan sebagai berikut dan disajikan pada Gambar 1:

1. Produsen DG menentukan Spesifikasi Produk Data IGT  
Produsen DG menentukan Spesifikasi Produk Data IGT. Spesifikasi Produk Data dapat disahkan dalam bentuk dokumen SNI, Juknis/Juklak, ataupun dokumen peraturan lainnya. Pada Spesifikasi Produk Data, Produsen DG menentukan elemen kualitas data.
2. Produsen DG menentukan Metode Evaluasi Kualitas IGT  
Penentuan Metode evaluasi terhadap Kualitas IGT. Metode evaluasi terdiri atas pemeriksaan penuh (*inspection*), pemeriksaan sampel atau evaluasi tidak langsung. Proses evaluasi kualitas informasi geospasial yang dapat diterapkan yaitu evaluasi internal data dengan pendekatan yang dilakukan dengan menguji komponen dan informasi pada data tersebut, serta evaluasi eksternal data dengan verifikasi lapangan.

3. Produsen DG melakukan Produksi IGT  
Pengumpulan dan Pengolahan IGT dilakukan oleh Produsen DG dengan menjaga dan memperhatikan elemen-elemen kualitas yang telah ditentukan sebelumnya.
4. Produsen DG melakukan kontrol kualitas IGT  
Kontrol kualitas IGT dilakukan dengan mengevaluasi proses pengumpulan DG dan pengolahan DG dan IGT, serta produk IGT. Produsen DG mengisi formulir kontrol kualitas yang telah ditetapkan oleh Walidata Geospasial.
5. Produsen DG menilai kualitas IGT  
Berdasarkan hasil dari kontrol kualitas IGT, Produsen DG menilai apakah suatu IGT telah lolos dan dapat dibagipakaikan dan disebarluaskan oleh Walidata Geospasial.
6. Produsen DG melakukan penyimpanan IGT  
Tahap penyimpanan adalah tahap dimana produk data/ IGT hasil pengumpulan yang telah diolah dan dilakukan kontrol kualitas dan evaluasi kualitas disimpan dalam media penyimpanan yang sudah disiapkan sesuai dengan standar struktur penyimpanan yang berlaku.
7. Produsen DG membuat metadata  
Produk data/ IGT yang sudah disimpan kemudian dibuatkan metadata sesuai dengan standar baku SNI 8843-1: 2019 tentang Profil Metadata Spasial Indonesia (ProMSI) yang merupakan adopsi dan modifikasi dari ISO 19115. Metadata yang dibuat oleh produsen DG memuat informasi yang digunakan sebagai identifikasi maupun pencarian terkait produk data yang dihasilkan sesuai dengan standar data dan/atau spesifikasi produk tersebut.
8. Produsen DG mengunggah IGT, Formulir Kontrol Kualitas, metadata, dan dokumen kelengkapan lainnya (misal: Surat Pengantar, SK, BA, Keterangan Pemutakhiran IGT, dll) melalui SIGAP KLHK.

<sup>8</sup> Metadata adalah informasi dalam bentuk struktur dan format yang baku untuk menggambarkan data,

menjelaskan data, serta memudahkan pencarian, penggunaan, dan pengelolaan informasi Data.



**Gambar 1.** Bagan Alur Kegiatan Kontrol Kualitas IGT

### **Penjaminan Kualitas IGT**

Sedangkan penjaminan kualitas IGT oleh Walidata Geospasial dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan IGT

Pengumpulan IGT dilakukan melalui SIGAP KLHK dengan dokumen kelengkapan yaitu:

- a. Data Spasial dalam format .zip yang berisi IGT dalam format gdb;
- b. Metadata dalam format .xml;
- c. Dokumen Kontrol Kualitas yang dibuat oleh Produsen DG;
- d. Dokumen Referensi dalam format pdf berupa SK, Keterangan Pemutakhiran IGT atau Surat Penyampaian IGT;
- e. Mengisi Keterangan Referensi. Contoh: Nomor SK.

#### 2. Pemeriksaan IGT

Pemeriksaan dilakukan terhadap elemen kualitas dan kelengkapan metadata. Elemen kualitas yang diperiksa yaitu konsistensi format, konsistensi domain dan konsistensi topologi, serta kesesuaian dengan unsur IGD.

#### 3. Penilaian IGT

Penilaian IGT dilakukan dengan mengisi Formulir Penjaminan Kualitas IGT dengan standar yang telah ditetapkan berdasarkan penilaian kuantitatif dan kualitatif, menggunakan angka 0 atau 100. Hasil penjaminan kualitas terbagi atas 6 (enam) kategori, yaitu sebagai berikut:

- A: Nilai Kualitas Data 100 dan Metadata Lengkap, berarti IGT dapat disebarluaskan;
- B: Nilai Kualitas Data 90 – 99 dan Metadata Lengkap, berarti IGT dapat disebarluaskan dengan Catatan;
- C: Nilai Kualitas Data < 90 dan Metadata Lengkap, berarti IGT Belum dapat disebarluaskan dan perlu Perbaikan Kualitas Data;
- D: Nilai Kualitas Data 100 dan Metadata Tidak Lengkap, berarti IGT Belum dapat disebarluaskan dan perlu Perbaikan Metadata;
- E: Nilai Kualitas Data 90 – 99 dan Metadata Tidak Lengkap, berarti IGT Belum dapat

disebarluaskan, perlu perbaikan Kualitas Data (*opsional*) dan perbaikan Metadata;  
F: Nilai Kualitas Data < 90 dan Metadata Tidak Lengkap, berarti IGT Belum dapat disebarluaskan, dan perlu Perbaikan Kualitas Data dan Metadata.

#### 4. Penyebarluasan IGT

Penyebarluasan IGT dilakukan oleh Walidata Geospasial melalui SIGAP KLHK mencakup IGT format SIG (shp. atau gdb.), peta interaktif, analisis spasial dan peta cetak untuk IGT tertentu, serta dapat juga melalui surat permohonan.

### C. Penutup

Penyelenggaraan IGT lingkup KLHK agar sesuai standar masih menghadapi beberapa tantangan, dimana masih terdapat beberapa Produsen DG yang belum konsisten dalam memproduksi DG dan menyajikan IGT, sehingga menyebabkan DG dan IGT yang sudah dikumpulkan dalam basis data SIGAP belum seluruhnya memenuhi standar jaminan kualitas data. Hal ini terjadi karena beberapa hal, diantaranya yaitu : a) Perbedaan cara pandang terhadap penyelenggaraan IGT di KLHK, yang menyebabkan pemahaman tentang konsekuensi sekaligus potensi, serta dukungan pada penyelenggaraan IGT tidak sama di semua unit eselon I; b) Sebagian besar IGT lingkup KLHK belum ditetapkan mekanisme pembuatan IGT atau spesifikasi produk data yang menjadi acuan dalam pembuatan IGT; dan c) Beberapa Produsen DG belum sepenuhnya memahami peran dan konsekuensi penjaminan kualitas IGT yang menjadi tanggungjawabnya.

Dengan demikian masih diperlukan terobosan tindak lanjut penyelesaiannya, diantaranya yaitu; 1) Perlunya pemahaman dan penyamaan persepsi tentang urgensi terkait penyelenggaraan IGT KLHK, simpul jaringan KLHK, dan kaitannya dengan JIGN, serta tugas, tanggung jawab dan tata hubungan kerja antara walidata geospasial dan produsen DG di lingkup KLHK melalui penambahan frekuensi **Forum Data Geospasial**; 2) Penguatan **kelembagaan** pengelola JIG melalui pemutakhiran Tim Pelaksana JIG untuk mengakomodir perkembangan jumlah Produsen DG, serta meningkatkan **koordinasi** antara Produsen DG dalam proses pengelolaan, pemutakhiran dan penyajian IGT yang akurat, terkini dan

berkualitas; 3) pengaturan **standarisasi** IGT dalam bentuk peraturan setingkat Menteri; 4) Meningkatkan **konsistensi** Produsen DG dalam proses pemutakhiran dan penyajian IGT melalui penyusunan mekanisme pembuatan IGT/Spesifikasi produk data.

Peningkatan **kualitas** IGT menjadi sangat penting, guna menjamin bahwa data dan informasi geospasial hutan tropis Indonesia **dapat dipercaya**, memenuhi kriteria transparansi, akurat dan terkini. Direktorat IPSDH sebagai Walidata Geospasial KLHK, di tengah-tengah berbagai tantangan dan hambatan, senantiasa bergerak dalam rangka penyelenggaraan IGT KLHK yang optimal. Sehingga diharapkan dapat menciptakan sistem informasi geospasial yang terintegrasi antara pusat dan daerah dalam penyediaan data dan informasi geospasial yang lengkap dan akurat mengenai sumberdaya hutan dan hasil-hasil kegiatan pembangunan kehutanan dalam rangka mendukung **pengambilan keputusan** dan perumusan kebijakan tata kelola kehutanan dan lingkungan hidup berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan **peran aktif** dan kontribusi dari para penyelenggara IGT khususnya produsen DG.

### Daftar Pustaka

- Direktorat IPSDH. (2022). *Peta Jalan Pengembangan Infrastruktur Informasi Geospasial Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2022 – 2026*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Direktorat IPSDH. (2022). *Standar Operasional dan Prosedur Manajemen Kualitas Informasi Geospasial Tematik Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta
- Direktorat IPSDH. (2023). *Laporan Penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik Lingkup Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2022*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 24 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik lingkup KLHK

# Mengenal Kelakai, Tanaman Bawah Banyak Manfaat

Oleh: Yunita Rachma Fajarini, S. Hut  
PEH Pertama pada BPKHTL Wilayah V Banjarbaru

## Taksonomi

Kalimantan merupakan wilayah dengan keanekaragaman biodiversitas yang tinggi. Kelakai merupakan nama lokal yang biasa dipakai masyarakat Kalimantan untuk menyebut tanaman satu ini. Tanaman yang banyak dijumpai di Kalimantan ini masuk ke dalam jenis pakis atau paku-pakuan. Memiliki nama latin *Stenochlaena palustris* (Burm. F) dan beberapa nama lokal, antara lain, paku hurang (Sunda), pakis bang (Jawa), lambiding (Aceh), pau rara (Batak), paku limbeh (Minangkabau), bampesu, majang-majang (Makasar), paku merah, paku udang (Maluku), pakis kelakeh (Sampit), bampesu, wewesu (Bugis), dan lage-lage (Ternate). Nama *Stenochlaena* berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri atas kata **stenos** yang berarti sempit atau kecil dan **chlaina** yang berarti selubung. *Stenochlaena* berarti selubung yang sempit atau kecil (Ruspandi, dkk, 1998). Biasa tumbuh di daerah rawa maupun gambut. Secara taksonomi kelakai memiliki klasifikasi ilmiah sebagai berikut:

<b>Kerajaan</b>	Plantae
<b>Divisi</b>	Pteridophyta
<b>Kelas</b>	Pteridopsida
<b>Ordo</b>	Blechnales
<b>Famili</b>	Blechnaceae
<b>Genus</b>	Stenochlaena
<b>Spesies</b>	<i>S. palustris</i>

Gambar 1. Klasifikasi ilmiah kelakai  
(Sumber: Wikipedia)

## Morfologi Tumbuhan

Kelakai adalah tumbuhan paku-pakuan yang hidup di tanah, panjang menjalar bisa sampai 10 m. Akar rimpang memanjat tinggi, kuat, pipih, telanjang atau bersisik dengan tunas merayap. Tumbuh epifit dengan akar utama berada di tanah. Panjang tangkai daun berkisar 10 – 20 cm. Daun mengkilap, warna pucat di bagian bawah, tepi bergerigi, menyirip tunggal, bertekstur lembut dan tipis. (Yulianthima, 2015). Secara umum ada dua jenis kelakai, yaitu kelakai merah dan kelakai hijau. Pada kelakai merah, daun muda berwarna merah keunguan dan berlendir pada tangkainya. Semakin tua, daun akan

mengalami perubahan warna dari merah keunguan menjadi hijau tua dan bertekstur keras. Daun berbentuk lancet, tepi bergerigi, dan pangkalnya membulat dengan ujung meruncing.



Gambar 2. Daun kelakai merah  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

## Tempat Tumbuh

Kelakai banyak tumbuh subur di daerah rawa, pada hutan-hutan bekas penebangan kayu, khususnya di tepi sungai dan sumber air.



Gambar 3. Kelakai tumbuh subur di daerah rawa  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kelakai cukup mudah untuk berkembang dan beradaptasi. Penyebarannya dengan tunas, sulur dan spora. Pertumbuhannya akan lebih cepat pada saat musim hujan. Kelakai mampu bertahan dari sinar matahari yang terik karena batangnya berfungsi menyimpan air.

## Kandungan Kelakai

### 1. Air

Prosentase kadar air lebih tinggi terdapat pada daun. Kadar air di dalam daun lebih banyak daripada yang terdapat dalam batang.

## 2. Abu

Prosentase kadar abu lebih besar terdapat di daun daripada di dalam batang. Kandungan abu dalam analisis proksimat merupakan sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang tidak menguap yang di dalamnya terdapat mineral. Mineral tersebut dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perbaikan jaringan, pembentukan tulang dan gigi, pembentukan rambut, dan kuku.

## 3. Serat kasar

Serat kasar mengandung selulosa dan senyawa sebangsanya yang tidak dapat dicerna sebaik bahan ekstrak tanpa nitrogen. Bagian batang memiliki serat kasar yang lebih tinggi daripada di bagian daun.

## 4. Kadar protein

Protein pada daun jauh lebih tinggi daripada yang terdapat di batang. Namun nilai protein kelakai masih jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan jenis sayuran yang merupakan sumber protein, seperti kacang hijau.

## 5. Kadar lemak

Kadar lemak yang terkandung dalam daun lebih tinggi daripada yang terdapat di dalam batang. Lemak tak jenuh penting bagi tubuh sebagai cadangan energi dan proses metabolisme di dalam tubuh.

## 6. Kalsium (Ca)

Kadar kalsium yang terdapat di daun lebih besar daripada di batang. Mineral kalsium merupakan salah satu mineral yang menunjang aktivitas metabolisme dalam tubuh. Kalsium diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi, selain itu, kalsium dapat mengurangi resiko osteoporosis.

## 7. Zat besi (Fe)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan zat besi dalam daun lebih tinggi daripada di dalam batang. Kandungan zat besi yang terdapat dalam kelakai cukup tinggi. Mineral besi (Fe) berfungsi untuk membentuk hemoglobin yang membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh sehingga kelakai dapat digunakan sebagai penambah darah. Kelakai secara tradisional juga diketahui dapat menstimulasi produksi ASI pada ibu menyusui.

## 8. Vitamin C

Jumlah vitamin C rata-rata di batang lebih tinggi daripada yang terdapat di daun. Vitamin C berfungsi membantu penyerapan

Fe dalam tubuh. Vitamin C juga berperan sebagai elektron transport, pembentukan kolagen, obat dan metabolisme steroid, metabolisme tirosin, metabolisme ion logam, antihistamin, fungsi imun, anti karsinogen, antioksidan, dan fungsi prooksidan dalam tubuh.

## 9. Vitamin A

Jumlah vitamin A di dalam daun lebih besar daripada di dalam batang. Bahan aktif vitamin A bermanfaat memperkuat sel kekebalan, mengatur pertumbuhan, pembelahan sel, dan mengurangi pertumbuhan sel ganas. (Maharani dkk, 2006).

## Tradisi Masyarakat

Di daerah Kalimantan Tengah – Kalimantan Selatan, kelakai sering diperjual-belikan di pasar tradisional. Kelakai sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sayur. Selain itu, di kalangan masyarakat Dayak, kelakai juga sering dijadikan sebagai obat. Kelakai dipercaya memiliki fungsi sebagai obat diare, pereda demam, obat sakit kulit, penambah darah, sebagai obat awet muda, serta dapat memperlancar ASI bagi ibu menyusui. Kelakai ini banyak sekali dijumpai di lingkungan tempat tinggal masyarakat Dayak.

Secara ekonomis, kelakai mampu menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat yang memiliki pekerjaan sebagai pencari kelakai. Bagian kelakai yang umum dikonsumsi adalah bagian pucuk atau ujung dengan panjang kurang lebih 15 cm. Bagian ujung ini lunak, termasuk daun dan tangkai bagian ujung, sedangkan daun dan tangkai bagian pangkalnya bertekstur lebih keras sehingga jarang dikonsumsi. Waktu terbaik untuk memanen kelakai adalah pagi hari karena saat pagi hari ujung daun kelakai masih kuncup, bagian inilah yang menjadi primadona dari kelakai. Semakin siang, kuncup daun ini nantinya akan membuka.



Gambar 4. Bagian pucuk yang masih kuncup  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5. Pucuk kelakai yang sudah membuka  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

### Manfaat Kelakai

Banyak penelitian yang sudah membuktikan kebenaran khasiat yang terkandung dalam kelakai.

Pemanfaatan kelakai sering kali diolah sebagai sayuran, antara lain, sayur bening, sop, dan tumis. Selain itu, kelakai juga dapat diolah menjadi keripik dan diseduh sebagai teh. Beberapa masyarakat Dayak asli juga percaya bahwa akar kelakai memiliki khasiat sebagai obat afrodisiaka (Fahruni dkk, 2018). Afrodisiaka adalah zat yang mampu meningkatkan gairah seksual.



Gambar 6. Sayur tumis kelakai dimakan sebagai lauk nasi  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 7. Keripik kelakai  
(Sumber: Google)

Kegunaan lainnya adalah sebagai bahan obat. Di Malaysia perasan atau rebusan tumbuhan ini digunakan untuk mengobati demam. Di Thailand digunakan untuk obat penyakit kulit.

Batangnya kuat dan tahan lama. Batang akan semakin kuat dan tahan lama jika terkena air laut, bahkan lebih kuat dan lebih tahan lama dari rotan. Oleh sebab itu, orang-orang Malaysia, Karimunjawa, dan Singapura menggunakannya untuk membuat kere (penangkap ikan). Selain itu, batang kelakai bisa dibuat untuk bahan tambang jangkar perahu dan sebagai bahan pengganti rotan. Di pantai timur Sulawesi batang kelakai digunakan untuk membuat anyaman ikat pinggang.

Jones (1987) dalam Hartini (1998) menyebutkan bahwa kelakai mempunyai potensi besar dalam hortikultura yaitu sebagai tanaman hias. Di daerah tropik, kelakai dipakai sebagai tanaman penutup tanah karena mempunyai rimpang yang merayap di atas tanah dan daun-daunnya tegak ke atas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fahruni, Rezqi Handayani, Susi Norvayatiin. Potensi Tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm F.) Bedd) asal Kalimantan Tengah sebagai Afrodisiaka. Jurnal Surya Medika. Vol 3 (2) 2018. Hal 144-153.
- Maharani, D. M., S. N. Haidah, Hainiyah. 2006. Studi Potensi Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) sebagai Pangan Fungsional. Kumpulan Makalah PIMNAS XIX. Malang.
- Hartini, Sri dan Ruspandi. 1998. *Stenochlaena palustris* (Burm.) Bedd. Paku Memanjat yang Banyak Manfaat. Warta Kebun Raya. Vol 2 (3) 1998. Hal 17-23.
- Yulianthima, Putri Eka. 2015. Kelakai sebagai Antianemia. Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang Vol 8 (2) 2017. ISSN 2087-166X. Hal 122-115.

# Pemantauan Tanda Batas Kawasan Hutan Sistim Telemetri: Salah Satu Metode Untuk Menjamin Keberlanjutan Tanda Batas di Lapangan Menuju Legitimasi Kawasan Hutan

(Disadur dari Proyek Perubahan PIM IV)



Oleh: Emba Tampang Allo, S.Hut., M.Sc.

Kasi PPKH BPKHTL VIII Denpasar; Mantan Pilot Microlight – Trike KLHK

## A. Latar Belakang

Ketersediaan tanda batas kawasan hutan (pal batas, tugu batas, rintis batas, dsb) merupakan representasi batas fisik di lapangan dimana batas dan tugu batas memiliki koordinat yang diukur secara terestris di lapangan yang menandakan batas luar atau batas fungsi kawasan hutan. Tanda batas (pal-pal batas dan tugu batas) berkoordinat tersebut yang secara imajiner membentuk garis batas berfungsi sebagai batas antara kawasan hutan dengan kawasan budidaya non kehutanan (Areal Penggunaan Lain, APL) atau batas antar fungsi kawasan hutan.

Seiring berjalannya waktu dan karena luasnya wilayah kerja pengelola kawasan, serta pemeliharaan tanda batas kawasan hutan yang belum maksimal, sebagian tanda batas di lapangan rusak, maupun hilang, sehingga mengakibatkan ketidakjelasan batas dan letak kawasan hutan di lapangan. Jika hal ini tidak segera ditindak lanjuti, akan berdampak pada terjadinya pelanggaran batas kawasan, baik berupa perambahan hutan, *illegal logging*, perburuan satwa liar, penguasaan kawasan hutan, maupun pensertipikatan kawasan hutan. Dampak lainnya adalah terjadinya degradasi hutan, meluasnya deforestasi, serta tidak berjalannya respon/antisipasi terhadap pelanggaran batas kawasan hutan.

Untuk mengganti dan mengembalikan tanda batas kawasan hutan di lapangan ke posisi semula sesuai dokumen pengukuhannya (Peta Tata Batas, Berita Acara Tata Batas, Peta Penetapan, dsb), atas permohonan pengelola kawasan kepada BPKHTL, dilakukan kegiatan orientasi batas kawasan hutan, yang kemudian hasilnya dijadikan sebagai dasar rekonstruksi

batas kawasan hutan. Sampai saat ini, pelaksanaan orientasi batas masih menggunakan metode terestris, dengan berpedoman pada Standar Kegiatan dan Biaya (SKB) bidang keplanologian. Dengan merujuk pada SKB tersebut, prestasi kerja harian orientasi adalah 1,5 – 2 Km/hari dan dilaksanakan oleh 3 (tiga) tenaga teknis dan 10 (sepuluh) orang buruh lapangan. Melalui gambaran ini, pelaksanaan orientasi batas kawasan hutan sebagai dasar untuk melaksanakan rekonstruksi batas kawasan hutan membutuhkan waktu yang lama, biaya tinggi, dan sumber daya manusia yang banyak. Hal ini mengakibatkan kegiatan rekonstruksi tertunda untuk jangka waktu yang lama, biasanya minimal 1 (satu) tahun.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu metode yang dapat memantau kondisi tanda batas kawasan hutan secara cepat, murah, akuntabel, serta pelibatan sumber daya manusia yang lebih sedikit. Dalam tulisan ini, dipaparkan salah satu pilihan metode untuk memantau posisi tanda batas kawasan hutan di lapangan yang lebih cepat dengan hasil yang akurat, yaitu melalui penerapan metode telemetri. Tulisan ini merupakan rangkuman dari dua Proyek Perubahan (Proper) Diklat PIM IV lingkup KLHK, dan diharapkan bahwa tulisan ini dapat menjangkau dan menyampaikan ide-ide dalam Proper ke pembaca yang lebih luas, tidak hanya dalam lingkungan Pusdiklat KLHK.

## B. Metode Pelaksanaan

Telemetri didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang memungkinkan pengukuran jarak jauh dan pelaporan informasi kepada perancang atau operator sistem. Kata telemetri berasal dari akar bahasa Yunani *tele* = jarak jauh, dan *metron* =

pengukuran (Anon., n.d.). Metode telemetri membutuhkan dua komponen utama, yaitu chip (*Radio Frequency Identification*, RFID) yang ditanam pada tanda batas kawasan hutan, dan sensor untuk membaca sinyal chip/RFID; menggunakan ponsel, menggunakan alat pendeteksi khusus (*reader*), atau dipasang pada wahana survei udara (*drone/UAV/PUTA*, maupun pesawat *microlight*). Tag RFID yang digunakan ada dua macam: tag RFID pasif yang mampu memancarkan sinyal kurang dari 12 meter, dan tag RFID aktif, mampu memancarkan sinyal radio sampai jarak 100 meter (Anon., 2017). RFID *reader* atau sensor berfungsi untuk membaca data yang tersimpan dalam tag RFID.

### Tag RFID Pasif

Penggunaan tag RFID Pasif sangat bermanfaat untuk pelacakan posisi batas kawasan hutan di

lapangan secara teristis. Hal ini berkaitan dengan kemampuan chip yang hanya mampu memancarkan sinyal sampai 12 meter. Sesuai dengan aturan yang berlaku, tanda batas kawasan hutan di lapangan (*pal batas*, *tugu batas*, dan *papan pengumuman*) di pasang pada jarak setiap  $\pm 100$  meter, atau di setiap titik belok. Penggunaan tag RFID pasif dapat memperkaya tanda batas kawasan hutan ini, karena dapat dipasang pada tanda batas yang sudah ada, maupun di setiap media/benda (*pohon*, *bangunan*, atau *dalam tanah*) yang berada di sepanjang garis batas. Di pasaran telah tersedia berbagai jenis pilihan tag maupun *reader*-nya yang menawarkan variasi bentuk, ukuran, harga, dan kemampuan memancarkan sinyal. Contoh-contoh tag maupun *reader* disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Variasi Tag (atas), dan Pembaca RFID (bawah) yang tersedia di pasaran. (Taufik, 2018)

Sebagaimana disebutkan dalam (Taufik, 2018), harga tag pada gambar di atas bervariasi dari Rp 2.000 – Rp 30.000/buah dengan daya tahan baterai sampai 20 tahun. Sementara, harga sebuah alat pembacanya dari rentang Rp 1,5 juta sampai Rp 25 juta. Data- data kawasan hutan disematkan ke dalam tag sebelum dipasang di sepanjang batas kawasan hutan. Informasi tersebut bisa berupa Nomor Pal Batas, Fungsi Hutan, Nama Kawasan, Tanggal BATB, dsb, yang bersifat unik dan merupakan *identifier* bagi masing-masing tag, sehingga pemasangannya di lapangan harus hati-hati agar

tidak tertukar, karena data yang diunggah tersebut telah sinkron dengan dokumen pengukuhan kawasan hutannya.

Merujuk pada (Taufik, 2018), tag dipasang pada berbagai media di sepanjang garis batas, yaitu *pal batas*, *pohon*, *bangunan*, dan ditanam dalam tanah pada kedalaman 20 – 30 cm. Tag yang telah dipasang dapat dilacak menggunakan telepon pintar dengan fitur *Near Field Communication* (NFC) (Pratama, A., 2015), atau menggunakan alat pembaca khusus. Pada studi yang dilakukan oleh Taufik (2018), masing-masing tag pada Gambar 1 di atas yang ditanam

pada Pal Batas, pohon, dan dinding rumah, dapat dilacak dengan alat pembaca (tipe a pada Gambar 1) dari rentang jarak 2 – 9 m, bervariasi tergantung tipe tag yang digunakan. Sementara, untuk tag yang ditanam di dalam tanah, ketiga jenis tag tersebut dapat dideteksi dari jarak satu meter. Dalam studi ini, dikembangkan pula aplikasi berbasis android dan web yang dapat memvisualisasikan jarak dan arah tag dari pengamat.

### **Tag RfId Aktif**

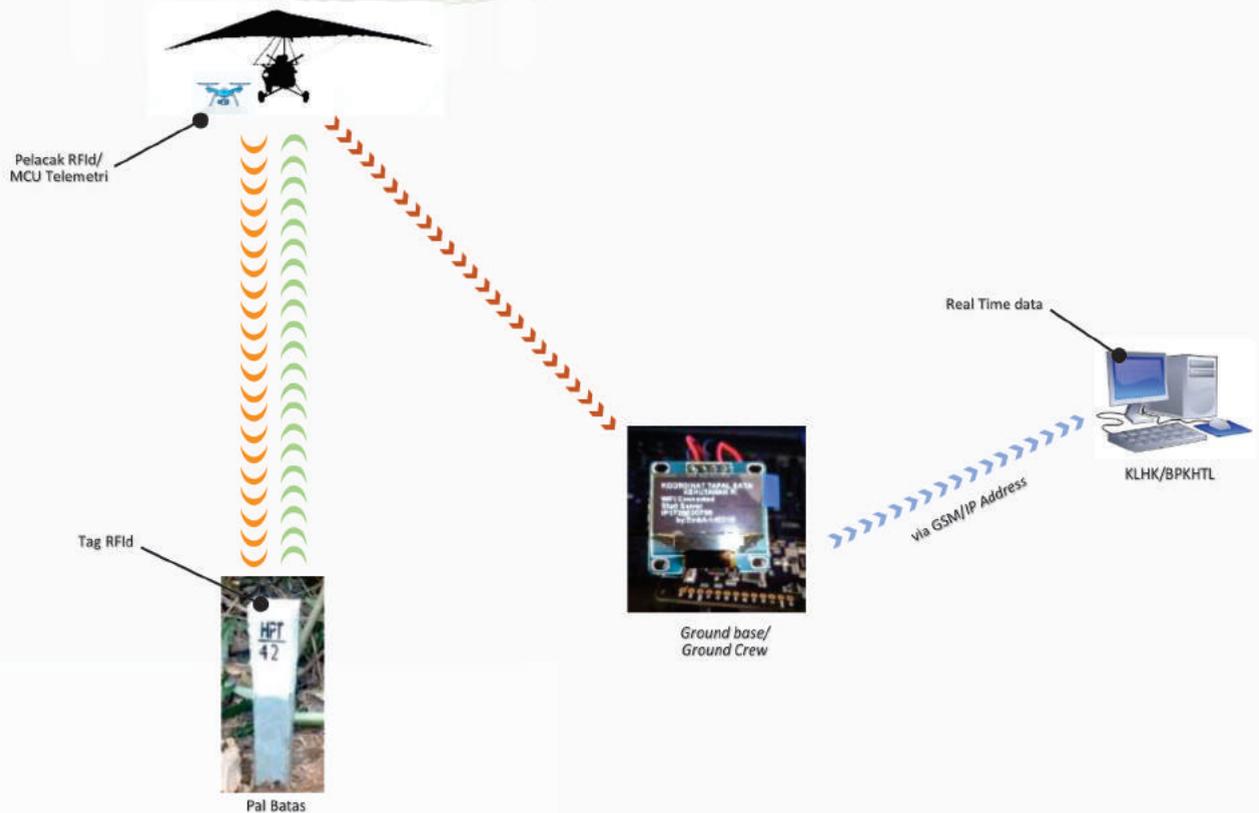
Sedikit berbeda dengan tag RfId pasif, instrumen telemetri yang melibatkan tag RfId aktif terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu tag RfId, sensor, dan *microcontroller unit* (MCU). Perintah kepada sensor untuk membaca dan menampilkan data pada tag RfId dibuat dalam bentuk program/algorithm. Sementara, *microcontroller* akan memberi visualisasi pembacaan tag RfId. Gambar tag RfId dan sensornya disajikan di bawah ini:



Gambar 2. Tag RfId aktif (atas), dan Reader RfId (bawah). (Sumber foto: penulis)

Sesuai dengan data teknis yang disertakan, tag RfId aktif pada gambar di atas bisa memancarkan sinyal pada rentang jarak 20 – 50 meter dan kapasitas baterai bertahan sampai enam tahun, sedangkan pelacaknya tidak menyertakan nilai kuantitatif estimasi jarak melacak tag tetapi hanya menyebutkan *long range* (Allo, 2019). Agar kapasitas baterai tag bisa bertahan lama, dapat dipadukan dengan pengisi daya tenaga surya (*solar cell*) mini, sedangkan jarak lacak *reader* dapat ditingkatkan dengan menambah daya baterai. Gambar *microcontroller unit* (MCU) tidak disajikan karena masih berupa *prototype* tanpa selubung, terdiri atas beberapa rangkaian elektronik *printed circuit board* (PCB), dan panel indikator untuk visualisasi data pembacaan sensor pada

*ground base*. Kode unik data-data kawasan hutan dimuat ke dalam masing-masing tag setelah disinkronkan dengan basis data yang telah disiapkan sebelumnya. Visualisasi data hasil pembacaan sensor disediakan dalam bentuk *web* maupun dalam bentuk aplikasi telepon pintar berbasis android. Algoritma dibangun untuk mengekstrak data berdasarkan kode unik masing-masing tag, diantaranya: koordinat, ketinggian terbang, nomor pal, dan fungsi kawasan; serta untuk menampilkan data tersebut di layar ponsel atau komputer, yang kemudian sekaligus dapat ditumpangsusunkan dengan peta citra global daring, semisal *Google Earth*. Secara sederhana, diagram kerja pemanfaatan tag RfId aktif disajikan pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Skema pemantauan tanda batas menggunakan tag RFId aktif. (Allo, 2019)

Disajikan pada Gambar 3 di atas, skema pemantauan tanda batas memanfaatkan tag RFId aktif. Tag yang telah berisi data-data kawasan hutan dipasang pada pal/tugu batas. Pelacak, MCU, dan *data logger* ke kartu memori, ketiganya dipasang di wahana (PUTA, atau pesawat microlight). Wahana akan terbang sesuai dengan rencana terbang (*flight plan*) yang telah disusun sebelumnya, meliputi ketinggian terbang, arah terbang, lebar tampalan (samping, muka – belakang) per *scene*, dsb (Allo, 2017). Saat wahana sedang terbang, *reader* mendeteksi sinyal yang dipancarkan tag, selanjutnya data dikirim oleh MCU ke *ground base* sekaligus menyimpan ke kartu memori. *Ground base* kemudian bisa mengirim data secara *real time*

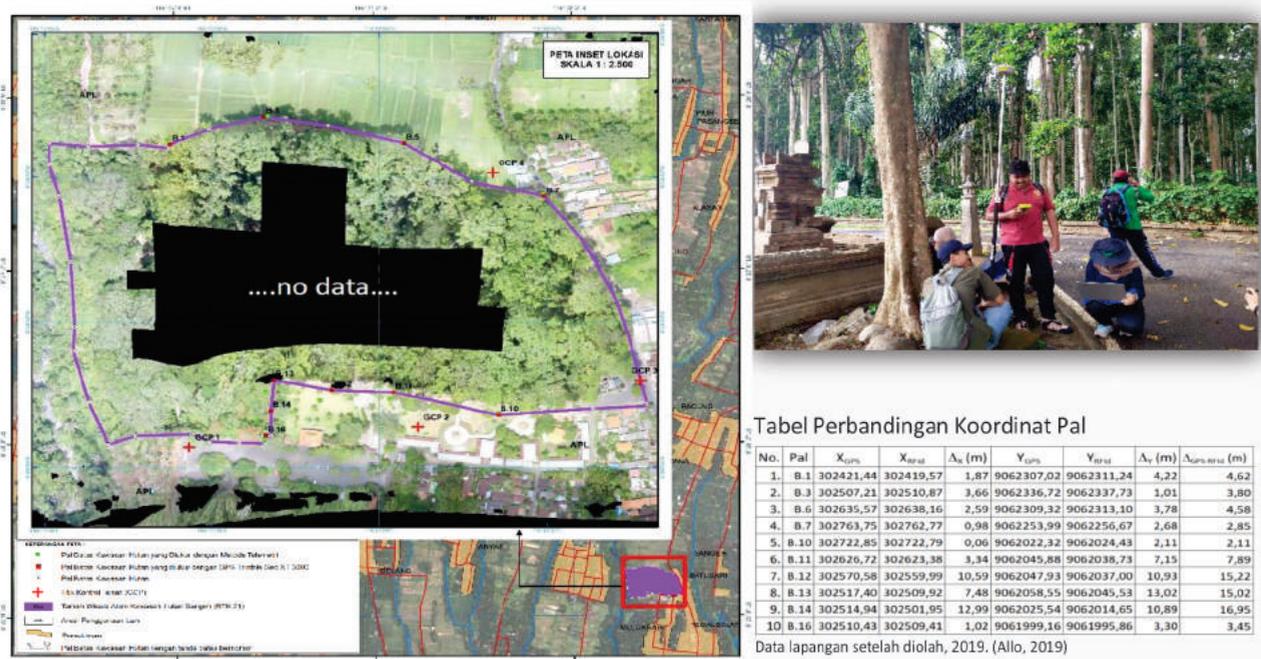
melalui jaringan GSM atau *IP Address* ke kantor pusat di Jakarta atau ke BPKHTL, dimana visualisasi data tersebut bisa secara simultan dari aktifitas survei di beberapa daerah berbeda. Pembacaan data tag dapat dilaksanakan berbarengan dengan pemetaan udara. Setelah akuisisi selesai, data di kartu memori dapat diunduh untuk diproses lebih lanjut, dan ditumpangsusunkan dengan mosaik peta foto udara yang telah diproses secara terpisah. Berdasarkan algoritma yang telah dibangun, MCU akan menginstruksikan visualisasi data *real time* hasil pembacaan tag oleh sensor pada berbagai perangkat, seperti yang disajikan pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Tampilan data hasil pembacaan *reader* pada berbagai perangkat. (Allo, 2019)

Purwarupa metode pelacakan tanda batas menggunakan tag RFID aktif telah diuji coba di Kawasan TWA Sangeh (RTK 21) di Desa Sangeh, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung – Bali (Allo, 2019). Studi ini difokuskan pada dua kegiatan utama, yaitu pelacakan tanda batas, dan pemetaan udara. Untuk kebutuhan data perbandingan, posisi pal batas direkam dengan GPS tipe *Mapping/Differential*, dan kemudian posisi pal tersebut dideteksi dengan pelacak RFID. Pada uji coba tersebut, akuisisi data foto

udara dan pembacaan posisi pal tidak dapat dilaksanakan bersamaan, karena adanya interferensi sinyal antenna *reader* dengan sinyal PUTA ke *controller*-nya sehingga mempengaruhi pergerakan wahana. Ketinggian terbang drone diatur pada 100 m di atas permukaan tanah, sedangkan pelacak diposisikan pada ketinggian/jarak  $\pm 10$  meter dari pal. Foto akuisisi data dan perbandingan pembacaan koordinat pal menggunakan GPS dan telemetri disajikan pada gambar di bawah ini:



Gambar 5. Dokumentasi perekaman data, Peta hasil tumpang susun mosaik foto udara, dan posisi pal hasil pembacaan GPS Diferensial dan RFID aktif, serta tabel perbandingannya. (sumber: Penulis)

Berdasarkan hasil studi di TWA Sangeh (RTK 21) pada Gambar 5 di atas, disajikan contoh hasil akhir yang diharapkan dari pemantauan tanda batas kawasan hutan memanfaatkan tag RFID aktif. Hasil tersebut berupa peta tumpang susun antara mosaik foto udara dan posisi tanda batas yang berhasil dideteksi oleh sistim. Foto udara yang dihasilkan berkualitas tinggi karena ketinggian terbang yang relatif rendah (kurang dari 150 meter), sehingga diperoleh foto udara resolusi sangat tinggi, dan presisi letak yang dapat dimaksimalkan dengan titik ikat (*Ground Control Point*, GCP) berkoordinat GPS *Real Time Kinematic* (RTK). Foto udara yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai bahan analisis lanjutan untuk pemantauan wilayah, pemodelan tiga dimensi untuk kebutuhan perencanaan hutan, penaksiran potensi, serta untuk pencegahan pelanggaran kawasan hutan.

Tabel pada Gambar 5 di atas menyajikan perbandingan nilai koordinat hasil perekaman GPS Diferensial dan metode telemetri. Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa Pal B 12 – B 14 memberikan selisih pembacaan terbesar (15 – 17 meter), sementara pembacaan enam pal lainnya menghasilkan nilai di bawah lima meter (terkecil 2,11 meter). Pembacaan tiga posisi pal di atas yang memberikan selisih terbesar merupakan pengambilan data awal, sehingga kemungkinan besar diakibatkan karena alat masih pada taraf inisiasi. Tetapi, secara umum, data telemetri menunjukkan hasil yang memuaskan, karena memberikan nilai selisih pembacaan yang semakin kecil seiring dengan semakin lamanya waktu sistim dioperasikan di lapangan.

### C. Penutup

Pemantauan tanda batas dengan sistim telemetri merupakan salah satu ide yang diajukan berdasarkan pengalaman selama dua dekade di lapangan, diiringi dengan kebutuhan untuk memastikan keberlanjutan tanda batas di lapangan, untuk kepastian batas kawasan, serta untuk meminimalisir konflik tenurial. Sekalipun sistim berbasis daring sudah banyak, ide ini merupakan salah satu yang pertama kali dikembangkan di Indonesia, yang menawarkan

berbagai keunggulan, diantaranya: *efisien* dari sisi anggaran, tenaga, waktu; *efektif* karena cakupan lebih luas untuk satu satuan waktu (metode indera); *mudah* karena telepon pintar, dan drone sudah merupakan barang umum; *akurat* diperoleh dari presisi tinggi; *simultan* antara foto udara, dan pelacakan pal; serta *berkualitas tinggi* dalam hal resolusi foto udara. Sekalipun dalam uji coba, khususnya untuk ide “nyeleneh” mendeteksi tag RFID menggunakan wahana udara, masih terdapat berbagai kekurangan dan hambatan, sistim ini cukup menjanjikan jika dikembangkan secara serius dengan melibatkan *developer* perangkat lunak yang handal, dan membangun sistim berbasis fabrikasi.

### Daftar Pustaka

- Allo, E. T., 2017. "Survei dan Pemetaan dengan Foto Udara Ultralight Trike". In: Buletin Planolog. Vol. 15 Ed. I. Jakarta: Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kemen LHK, pp. 47 - 52.
- Allo, E. T., 2019. "Sistem Pemantauan Tanda Batas Kawasan Hutan Secara Akurat dan Tepat dengan Metode Telemetri pada BPKH Wilayah VIII Denpasar (SI MATA SAKTI)". Proyek Perubahan (Proper) Diklat Kepemimpinan IV.. Bogor: Pusat Pendidikan dan Latihan KLHK.
- Anon., 2017. *Advanced Controls & Distribution*. [Online] Available at: <https://blog.acdist.com/under-standing-rfid-and-rfid-operating-ranges>. [Accessed 09 August 2023].
- Anon., n.d. *Ensiklopedia Dunia, Universitas Sains dan Teknologi Komunikasi*. [Online] Available at: <https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Telemetri> [Accessed 14 08 2023].
- Pratama, A., 2015. "Eksplorasi RFID Menggunakan NFC dengan Teknik Cloning pada Studi Kasus KTM". e-Proceeding of Engineering, Vol. 2 (No. 2), pp. 5920 - 5927.
- Taufik, 2018. "Optimalisasi Tata Batas Fisik Kawasan Hutan di Lapangan Melalui Penggunaan Tag RFID (Radio Frequency Identification) Sebagai Instrumen Penandaan dan Informasi Batas Kawasan Hutan Elektronik". Proyek Perubahan (Proper) Diklat Kepemimpinan IV. Bogor: Pusat Pendidikan dan Latihan KLHK.

# Festival Lingkungan, Iklim, Kehutanan dan Energi Baru Terbarukan (LIKE), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)

Oleh: Dhany Ramdhany, S.Si.,M.Hum.  
Pranata Komputer Ahli Muda

## Latar Belakang

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) sebagai *National Focal Point* bertanggung jawab untuk memastikan keselarasan dan konsistensi mengenai pesan, tujuan dan tindakan yang akan di sampaikan Indonesia kepada dunia mengenai isu yang akan dibawa dalam pertemuan COP-28. KLHK akan “Road to COP-28 UAE: Inspirasi dari Rakyat Indonesia kepada Dunia” yang bertujuan menjangking masukan dunia usaha (*business community*), masyarakat, akademisi, generasi muda, dan media mengenai aksi dan komitmen dalam transisi energi menuju *net-zero emission* pada tahun 2060 serta pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) guna mencapai target *Enhanced National Determined Contribution (NDC) 2030*.

Selain itu Road to COP-28 juga sejalan dengan semangat peringatan Hari Ulang Tahun

Kemerdekaan Republik Indonesia ke-78 yang mengusung semangat “Terus Maju untuk Indonesia Maju”. Semangat ini berkeinginan dan ingin menyatukan pandangan seluruh masyarakat Indonesia, bahwa bangsa Indonesia harus memiliki keyakinan dan kebersamaan serta selalu optimis dalam melaksanakan pembangunan nasional.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), didukung oleh para mitra kerja telah menyelenggarakan Festival Lingkungan, Iklim, Kehutanan dan energi Baru Terbarukan (LIKE) di Indonesia Arena, Kawasan GBK, Jakarta pada tanggal 16 -18 September 2023. Festival LIKE ini juga merupakan rangkaian Road to COP 28 UNFCCC, yang akan dilangsungkan di Dubai, UEA akhir November tahun 2023.



Gambar 1. Acara pembukaan Festival Lingkungan, Iklim, Kehutanan dan Energi Baru Terbarukan (Festival LIKE) di Indonesia Arena, GBK



Festival LIKE adalah ajang mengenalkan aktualisasi kerja dan langkah-langkah korektif kebijakan, serta implementasinya di sektor kehutanan dan lingkungan hidup dengan prinsip-prinsip: (1) Keberpihakan kepada masyarakat, mendorong masyarakat untuk produktif melalui akses kelola hutan sosial; (2) Meningkatkan upaya pemulihan lingkungan dengan indikator pengendalian deforestasi, kerja penanaman pohon dan penanganan ekoriparian, replikasi ekosistem, menjaga

kawasan konservasi dan satwa liar (wild life) serta ekosistemnya; (3) Meningkatkan produktivitas dunia usaha untuk pertumbuhan ekonomi nasional dan daerah, mengembangkan desa-desa pusat pertumbuhan dengan kemitraan dunia usaha dan masyarakat keseimbangan produktivitas; (4) Eksplorasi sumber daya untuk pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT); dan (5) Pemanfaatan teknologi untuk usaha-usaha produktivitas, ekonomi dan menjaga kelestarian lingkungan

melalui perencanaan, implementasi dan monitoring dengan sistem yang dapat diandalkan.

Penerapan prinsip-prinsip tersebut dan aktualisasinya disampaikan dalam Festival LIKE selama 3 hari melalui kegiatan-kegiatan yang diatur dalam empat tematik materi, yaitu: (a) Komitmen Energi Baru Terbarukan, pada Zona Biru; (b) Indonesia's FOLU Net Sink 2030, pada Zona Hijau; (c) Inovasi Pemulihan Lingkungan, pada Zona Kuning; dan (d) Masyarakat Sejahtera Alam Lestari, pada Zona Ungu.

Pada masing-masing zona berisi berbagai kegiatan, seperti: Talkshow, Coaching Clinic, Seller Meet Buyers, Demo inovasi, Pertunjukan Seni Budaya dan Musik, serta Perlombaan. Festival LIKE rencananya akan dihadiri oleh ribuan Petani Perhutanan Sosial dari seluruh Indonesia yang telah mendapatkan izin alokasi lahan perhutanan sosial dari Presiden Joko Widodo, sebagai wujud pemerataan ekonomi.

Tema yang diangkat dalam festival ini terkait dengan perlindungan lingkungan hidup, pemulihan lingkungan, energi baru terbarukan, termasuk komitmen pemerintah terhadap lingkungan. Festival ini juga merupakan pameran pembangunan lingkungan hidup dan kehutanan pada era pemerintahan Presiden Joko Widodo. Pameran ini mencerminkan potret-potret mulai dari membuat langkah korektif kebijakan, membuat base line, hingga mengeksekusi kebijakan.

Festival LIKE terbuka untuk umum, masyarakat dapat mengunjungi pameran dan mengikuti talkshow serta coaching clinic yang diselenggarakan di area gedung Indonesia Arena di Kawasan Gelora Bung Karno mulai tanggal 16-18 September 2023. Pada puncak acara Festival LIKE tanggal 18 September 2023 dihadiri oleh Yth. Bapak Presiden Joko Widodo, sekaligus penyerahan SK Biru dan SK Hijau Reforma Agraria.

Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan ditunjuk sebagai penanggung jawab kegiatan di Zona Hijau, Indonesia's FOLU Net Sink 2030. Kegiatan di Zona Hijau meliputi kegiatan pameran, talkshow, coaching clinic, game/kuis edukasi, serta pentas seni yang menampilkan musik tradisional "Sasando" dari Nusa Tenggara Timur dan musik modern.

Kegiatan pameran di Zona Hijau diikuti oleh peserta dari lingkup KLHK, mitra KLHK, Perhutani, serta Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan talkshow di Zona Hijau juga melibatkan pembicara dan moderator dari lingkup KLHK maupun dari luar KLHK, termasuk generasi muda. Sedangkan untuk coaching clinic disediakan 10 kegiatan konsultasi yang meliputi: Coaching Amdalnet, Coaching PPTKH/TORA, Coaching SRN-PPI, Coaching NEK, Coaching RBP, Coaching SIPONGI, Coaching Sign Smart, Coaching PIPPIB, Coaching Pelayanan Data Spasial (SIGAP), dan Coaching RTRW.



Gambar 2. Rangkaian Kegiatan Festival Lingkungan, Iklim, Kehutanan dan Energi Baru Terbarukan (Festival LIKE)

# Hari Konservasi Alam Nasional (HKAN) Tahun 2023

## Acara Pembukaan

Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Siti Nurbaya membuka Puncak Peringatan Hari Konservasi Alam Nasional (HKAN) Tahun 2023 di Taman Wisata Alam Bukit Tangkiling, Palangkaraya, Kalimantan Tengah, Rabu (8/11/2023).



## Pemberian Anugerah

Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Siti Nurbaya memberikan Anugerah Konservasi Alam kepada 18 penerima. Mereka dinilai terbukti telah berperan serta dalam pembangunan lingkungan hidup dan kehutanan, khususnya bidang konservasi sumber daya alam dan ekosistem.



# Hari Konservasi Alam Nasional (HKAN) Tahun 2023

## Rangkaian Kegiatan

Rangkaian kegiatan yang dilaksanakan pada acara puncak peringatan HKAN kali ini antara lain Jambore Konservasi Alam, Pameran Konservasi Alam dan UMKM, talkshow “Sahabat Satwa untuk Alam Harmonis dan Lestari”.



## Pesan HKAN Tahun 2023

HKAN 2023 merupakan momen memaknai nilai penting untuk tetap melindungi keberadaan keanekaragaman hayati sebagai penyokong kehidupan masyarakat. Upaya merawat dan hidup berdampingan dengan tumbuhan dan satwa liar secara harmonis juga diharapkan akan meluas seiring dengan tumbuhnya perubahan perilaku konservasi di tengah-tengah masyarakat.



