

Hasil Penelitian

EVALUASI EFEKTIVITAS IMPLEMENTASI PERATURAN PEMERINTAH TENTANG TATA CARA PENYELENGGARAAN PENGINDERAAN JAUH DI INDONESIA

(THE EFFECTIVENESS EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF GOVERNMENT REGULATION ON THE PROCEDURES OF REMOTE SENSING ACTIVITIES IN INDONESIA)

*Ahmad Zaki, Stevani Anggina, Iqbal Vernando, Adhi Pratomo,
Yuliantini Erowati, Desi Triwahyuni*

Badan Riset dan Inovasi Nasional
Gedung B.J. Habibie Jl. M.H. Thamrin No. 8. Jakarta Pusat 10340
DKI Jakarta - Indonesia
Email: ahma085@brin.go.id

Diterima: 09 Januari 2025; Direvisi: 03 Juli 2025; Disetujui: 17 September 2025

ABSTRAK

Penerapan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2018 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Kegiatan Penginderaan Jauh (PP 11/2018) diharapkan dapat menjadi landasan hukum untuk menjamin ketersediaan data penginderaan jauh nasional melalui kegiatan perolehan data, pengolahan data, penyimpanan dan pendistribusian data serta pemanfaatan data dan diseminasi informasi. Perubahan kelembagaan pemerintahan yang terjadi di Indonesia dapat membawa dinamika dalam penyelenggaraan penginderaan jauh. Tulisan ini mencoba mengevaluasi efektivitas pelaksanaan peraturan tentang tata cara penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh selama lima tahun terakhir. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan memodifikasi kerangka kerja dari dimensi efektivitas Peraturan Kepala Badan Pembinaan Hukum Nasional (BPHN) tentang pedoman evaluasi Peraturan Perundang-Undangan yang kemudian dianalisis dalam 3 level hierarki kebijakan, yaitu kebijakan, organisasi dan operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas implementasi peraturan pemerintah terkait penginderaan jauh di Indonesia dapat berdampak pada layanan ke pengguna. Pada tingkat kebijakan, PP 11/2018 pada setiap tahap kegiatan penginderaan jauh dapat dikatakan peraturan yang dapat beroperasi dengan baik dan dapat dibuatkan peraturan turunannya. Untuk aspek relevansi peraturan pada situasi saat ini, dapat dikatakan efektif, kecuali untuk tahap penyimpanan dan distribusi data. Pada aspek kekosongan pengaturan, belum efektif pada setiap tahap kegiatan. Pada tingkat organisasi, pada aspek seperti koordinasi kelembagaan, sumber daya manusia, anggaran dan infrastruktur, sebagian besar telah efektif dan efektif sebagian pada setiap kegiatan penginderaan jauh, yang artinya, aspek-aspek tersebut telah dilakukan dengan cukup baik pada setiap tahap kegiatan. Hanya saja, untuk penegakan hukum atas kegiatan penyimpanan dan pendistribusian data penginderaan jauh belum efektif. Pada tingkat operasional, terdapat aspek yang belum efektif, seperti prosedur standar operasional yang belum efektif pada kegiatan perolehan data dan penyimpanan serta pendistribusian data. Selain itu, dampak penerapan regulasi belum efektif karena hasil dari penerapan PP 11/2018 belum dirasakan oleh banyak pihak terutama pihak swasta.

Kata kunci: peraturan pemerintah, evaluasi, implementasi, efektivitas, penginderaan jauh

ABSTRACT

The implementation of Indonesia's Government Regulation Number 11 of 2018 concerning Procedures for Organising Remote Sensing Activities (PP 11/2018) is expected to serve as the legal basis to ensure the national availability of remote sensing data through activities such as data acquisition, data processing, data storage and distribution, as well as data utilisation and information dissemination. Governmental institutional changes in Indonesia may introduce dynamics in the implementation of remote sensing. This paper aims to evaluate the effectiveness

of the implementation of the regulation concerning procedures for organising remote sensing activities over the past five years. This research employed a qualitative approach by adapting a framework based on the effectiveness dimensions of the Regulation of the Head of Badan Pembinaan Hukum Nasional (BPHN) concerning guidelines for the evaluation of legislative regulations, which were then analysed within three levels of policy hierarchy, namely policy, organisational, and operational. The research findings indicated that the effectiveness of implementing government regulations related to remote sensing in Indonesia can impact services to users. At the policy level, PP 11/2018 at each stage of remote sensing activities can be said to be a regulation that can operate well and other regulations can be derived from it. For the aspect of regulatory relevance to the current situation, it can be said to be effective, except for the data storage and distribution stage. For the regulatory gap aspect, it is not yet effective at every stage of activity. At the organizational level, aspects such as institutional coordination, human resources, budget and infrastructure, mostly have been effective and partially effective in each remote sensing activity, which means that these aspects have been carried out quite well at each stage of the activity. However, law enforcement on the storage and distribution of remote sensing data has not been effective. At the operational level, some aspects have not been effective, such as ineffective standard operating procedures in data acquisition and data storage and distribution activities. In addition, the impact of implementing the regulation has not been effective because the results of the implementation of PP 11/2018 have not been felt by many parties, especially the private sector.

Keywords: *government regulation, evaluation, implementation, effectiveness, remote sensing*

PENDAHULUAN

Penginderaan jauh memberikan manfaat bagi banyak negara dalam berbagai aspek. Data penginderaan jauh yang pada awalnya hanya digunakan untuk pemetaan wilayah, kini telah berkembang pemanfaatannya di berbagai bidang. Data yang dihasilkan oleh satelit penginderaan jauh dimanfaatkan dalam berbagai bidang yang berbeda seperti perubahan iklim, pemantauan ekosistem dan tutupan lahan, pemetaan tanaman pertanian, dan pemanfaatan air. Dari masa ke masa, pelaksanaan kegiatan penginderaan jauh mengalami perkembangan yang signifikan, baik dari segi teknologi, sumber daya manusia, dukungan anggaran dan infrastruktur, maupun pemanfaatan data oleh pengguna (Wulder et., al, 2022).

Minat para pemangku kepentingan terhadap pemanfaatan data penginderaan jauh semakin meningkat di berbagai bidang seperti untuk inventarisasi sumber daya alam (kehutanan, pertanian, perkebunan, sumber daya air, energi, dan mineral), pemantauan lingkungan (kebakaran lahan/hutan, tanah longsor, banjir, prediksi cuaca dan iklim, prediksi waktu tanam padi), hingga penciptaan informasi tematik untuk perencanaan pembangunan (Hidayat et., al, 2022). Pada beberapa negara, penginderaan jauh merupakan bagian dari kebijakan antariksa. Kegiatan observasi bumi dan penginderaan jauh merupakan bagian dari hukum antariksa di Afrika. Negara-negara seperti Jepang, Spanyol, dan Kanada, menjadikan penginderaan jauh sebagai bagian khusus dari kebijakan antariksa mereka di samping registrasi objek antariksa, lisensi peluncuran, dan badan antariksa (Oduntan, 2019).

Amerika dan Kanada merupakan negara terdepan yang telah menerapkan regulasi terkait penginderaan jauh (Wu, 2018). Pola yang digunakan kedua negara tersebut juga diadopsi di beberapa negara lain seperti Korea Selatan, Jerman, dan lainnya. Substansi regulasinya bersifat komprehensif, baik berupa undang-undang dan peraturan tentang pemanfaatan data penginderaan jauh maupun penginderaan jauh itu sendiri (Zhang, et. al, 2018). Bahkan penginderaan jauh juga dapat digunakan untuk meningkatkan kewaspadaan situasional antariksa melalui pemanfaatan satelit penginderaan jauh (Tanaka, 2017).

Begitu pula dengan kebijakan keantariksaan Indonesia, penginderaan jauh merupakan salah satu bagian dari kegiatan keantariksaan dimana kebijakan data satelit penginderaan jauh menggunakan satu lisensi tunggal untuk memenuhi kebutuhan seluruh instansi pemerintah (Verspieren, 2018). Indonesia sebagai negara yang cukup masif dalam pemanfaatan penginderaan jauh berupaya untuk mengatur penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh agar tidak terjadi tumpang tindih data. Untuk mengatur pengelolaan kegiatan penginderaan jauh, Indonesia telah menetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2018 (PP 11/2018) tentang Tata Cara Penyelenggaraan Kegiatan Penginderaan Jauh sebagai tindak lanjut amanat Undang-Undang Keantariksaan.

Sebagai produk kebijakan publik, regulasi ini telah dilaksanakan selama kurang lebih lima tahun sejak ditetapkan pada tahun 2018 dengan melibatkan beberapa lembaga pemerintah. Beberapa isu strategis terkait penginderaan jauh tampak menjadi topik pembahasan di kalangan pakar dan pengambil kebijakan, seperti siapa yang akan mengoperasikan satelit dan stasiun

bumi, serta kerja sama dengan penyedia asing. Hal ini juga akan berujung pada standarisasi yang memengaruhi kualitas data, sanksi administratif terkait kewajiban penyampaian metadata jika perusahaan menggunakan data dari satelit pemerintah dan dampak penyedia data penginderaan jauh swasta.

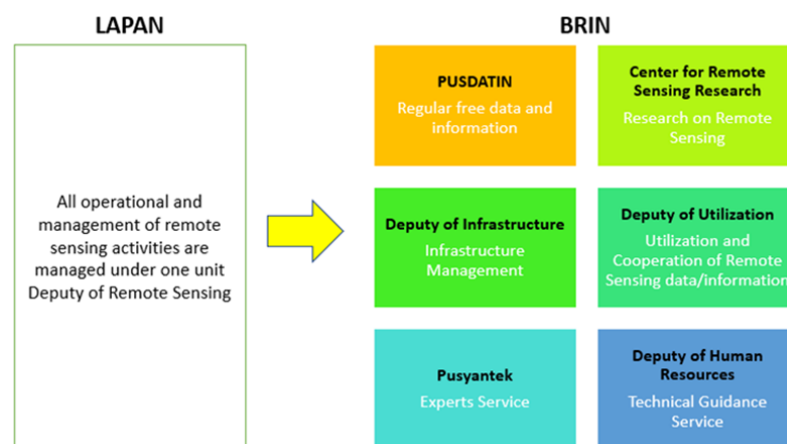
Hingga tahun 2021, penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh dipimpin oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Setelah tahun 2021, kegiatan ini dikelola dan dipimpin oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) sebagai lembaga pemerintah yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya serta pengelolaan keantariksaan. Dalam kurun waktu lima tahun, telah terjadi perubahan yang cukup signifikan dalam proses bisnis penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh di Indonesia, dari sistem satu pintu yang sebelumnya dibangun oleh LAPAN menjadi sistem multi pintu yang dilaksanakan oleh BRIN.

Terdapat empat tugas pokok penginderaan jauh, yaitu perolehan data, pengolahan data, penyimpanan dan pendistribusian data, serta pemanfaatan dan diseminasi informasi yang mengelola kegiatan seperti layanan data dan informasi cuma-cuma dan berbayar, bimbingan teknis, konsultasi, pemanfaatan, dan kerja sama. Sebelum penyelenggaraan penginderaan jauh berada di bawah BRIN, seluruh kegiatan operasional dan tata kelola penginderaan jauh dilaksanakan oleh Deputy Bidang Penginderaan Jauh di LAPAN sebagaimana terlihat pada Gambar 1 (Anggina, 2023). Setelah tahun 2021, BRIN sebagai lembaga yang bertanggung jawab dalam urusan penginderaan jauh, mengelolanya melalui enam unit organisasi, yaitu Pusat Data

dan Informasi, Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Pusat Pelayanan Teknologi, Biro Sumber Daya Manusia, Deputy Bidang Pemanfaatan Riset dan Inovasi, dan Pusat Penelitian Geoinformatika.

Sebelumnya, untuk menjamin ketersediaan data dan informasi yang dibutuhkan oleh berbagai pengguna secara berkelanjutan, LAPAN telah mengembangkan Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) dan Sistem Pemantauan Bumi Nasional (SPBN). Tidak dapat dipungkiri, integrasi kelembagaan pada tahun 2021 berdampak pada perubahan dalam proses penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh. Menurut Anggina (2023), dampak perubahan kelembagaan dan tata kelola organisasi terhadap layanan penginderaan jauh di BRIN saat ini telah menimbulkan dampak negatif, seperti penurunan kinerja tingkat layanan, durasi tingkat layanan, dan indeks kepuasan pelanggan.

Dinamika kelembagaan yang terjadi dalam kurun waktu lima tahun dari tahun 2018-2022 dalam penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh, menjadikan perubahan kelembagaan penyelenggara penginderaan jauh sebagai isu utama yang akan dikaji dalam penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam mengkaji penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh di Indonesia dengan perubahan dan kemampuan kelembagaannya. Pertanyaan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana efektivitas pelaksanaan PP 11/2018 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Penginderaan Jauh dengan perubahan kelembagaan yang bertanggung jawab dalam penyelenggaraan penginderaan jauh, dilihat dari level kebijakan, level organisasi dan level operasional?



Gambar 1. Perubahan Tata Kelola Organisasi
Sumber: Anggina (2023)

Secara teknis, terdapat banyak referensi yang menyatakan penggunaan penginderaan jauh untuk mendukung kebijakan dan praktik tertentu, termasuk identifikasi zona potensi air tanah, kualitas air (Allahta, 2020), pengelolaan (Schaeffer, 2013), prediksi dan mitigasi bencana alam (Singh et. al, 2019), implementasi kebijakan kehutanan menggunakan citra distribusi temporal Landsat (Hoek, V, D., 2014), kebijakan air pertanian (Al Zayed, 2017), konservasi hutan (Blackman, 2013), pemetaan distribusi spasial dan peluang (Imran, et. al, 2019), keamanan lahan gambut (Widyatmanti et. al, 2022), kebijakan konservasi (Lock, et. al, 2021), dan kebijakan lahan perkotaan (Sishodia, 2020). Pada bidang pertanian, Sishodia et al. (2020) menyatakan bahwa ketersediaan citra satelit penginderaan jauh resolusi tinggi dapat mendukung konsep pertanian presisi (PA) untuk meningkatkan produksi pertanian.

Hasil pengolahan data citra satelit penginderaan jauh dapat diarahkan untuk pemantauan pemanfaatan lahan pertanian sehingga perencanaan wilayah menjadi lebih tertata. Secara lebih luas, pemanfaatan data penginderaan jauh untuk pemantauan pemanfaatan lahan dan tutupan lahan akhir-akhir ini semakin masif. Pendekatan penginderaan jauh menjadi pilihan para ahli yang ingin mengukur pemanfaatan lahan dan tutupan lahan melalui citra penginderaan jauh dalam kajian perkotaan (Tu, et. al, 2018). Namun, tidak banyak referensi yang mencoba membahas bagaimana kebijakan penginderaan jauh itu sendiri dikelola oleh negara dan pemerintahnya, yang merupakan hal baru dalam penelitian ini.

Evaluasi terhadap implementasi regulasi pemerintah telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Evaluasi regulasi pemerintah yang dilakukan oleh Wilkinson (2003) yang memberikan masukan mengenai prinsip-prinsip yang harus diuji dalam sebuah regulasi, mulai dari mengevaluasi apakah regulasi tersebut meningkatkan kebebasan bertindak, berkontrak, dan bertukar, serta apakah regulasi tersebut melestarikan hak-hak hukum yang berlaku, dan sebagainya.

Kemudian, ada evaluasi hak asasi manusia yang dilakukan oleh Alexander dan Jonathan (2021), penelitian tersebut menggunakan perangkat komputasi untuk memetakan agenda penelitian guna menganalisis data implementasi hak asasi manusia. Serta, Penelitian yang mengevaluasi efektivitas dan efisiensi Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2019 (Bawono, dkk, 2021) menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan menganalisis data sekunder.

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deduktif dan menunjukkan hasil, pengelolaan keuangan merupakan tanggung jawab pemerintah dari pemerintah dalam melaksanakan kewenangan daerah. Perlu adanya penyusunan peraturan daerah tentang pengelolaan keuangan yang didasarkan pada perubahan dinamika hukum dan kebutuhan masyarakat akan pengelolaannya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah efektivitas dan efisiensi pengelolaan keuangan daerah perlu dievaluasi pasca PP No. 12 Tahun 2019 diberlakukan.

Implementasi kebijakan pada prinsipnya merupakan suatu cara agar suatu kebijakan dapat mencapai tujuannya melalui dua langkah, yaitu mengimplementasikannya secara langsung dalam bentuk program atau melalui formulasi kebijakan yang berasal dari kebijakan publik (Nugroho, 2012). Implementasi kebijakan merupakan suatu proses yang berlangsung dalam lingkungan kelembagaan tertentu dan memerlukan struktur organisasi tertentu (Sager dan Anat, 2022). Pembuatan kebijakan publik melibatkan beberapa pemangku kepentingan terkait seperti politik, kelembagaan, ekonomi, masyarakat, dan lain-lain sehingga implementasi kebijakan tidak dapat dilakukan oleh satu aktor saja (Asmara, 2021).

Secara struktural, implementasi kebijakan oleh aktor organisasi pemerintah dapat dilihat dari perspektif vertikal yang dilakukan pada beberapa level struktur pemerintahan atau secara horizontal melalui koordinasi oleh beberapa organisasi di bidang kebijakan yang berbeda (Peters, 2014). Hasil dari proses implementasi kebijakan dipengaruhi oleh bagaimana lembaga negara bergerak menggunakan prosedur dan regulasi kelembagaan yang berinteraksi dengan kekuatan sosial (Silva, 2023).

Hudson et al. (2019) menekankan pada rencana implementasi yang mencakup tujuh domain berikut: tata kelola, risiko, perencanaan, pemantauan, keterlibatan pemangku kepentingan, pengelolaan sumber daya dan strategi manajemen, tinjauan dan evaluasi. Menurut Kotnik (2020) untuk merancang implementasi kebijakan publik, ada beberapa pertanyaan terkait peran dan kekuatan pemerintah, alokasi keuangan, strategi pemerintah yang tepat, kerangka metodologi dan struktur organisasi yang tepat.

Implementasi kebijakan juga berpotensi dipengaruhi oleh kolaborasi antara organisasi dan di dalam organisasi (Kenbeek, et. al, 2016). Di sisi lain, ada kemungkinan bahwa dukungan politik, teknik yang digunakan, lembaga dan pejabat yang terlibat, konflik yang dihadapi

selama implementasi kebijakan, dan prosedur yang harus diikuti merupakan aspek penting dalam implementasi kebijakan (Munzhedzi, 2020). Sebuah studi di Provinsi Yunnan yang menganalisis efektivitas implementasi kebijakan terkait pengelolaan kekeringan yang dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* memastikan keandalan dan kualitas pengumpulan data serta memberikan bukti bahwa persepsi petani terhadap efektivitas implementasi kebijakan dipandu oleh kebijakan dan program pemerintah (Pradhan, et. al, 2017).

Sementara itu, Younginer (2024) melakukan wawancara mendalam dan semi-terstruktur untuk menganalisis implementasi strategi kebijakan, sistem, dan lingkungan di bidang program bantuan gizi di Amerika Serikat yang mengidentifikasi kapasitas, komunikasi, dan koordinasi sebagai komponen lintas sektor dalam implementasi PSE dengan mengidentifikasi hambatan dan fasilitator spesifik untuk perencanaan dan implementasi PSE. Penelitian Marsden (2006) menyimpulkan bahwa perubahan kelembagaan lebih cenderung menghambat implementasi kebijakan yang efektif daripada memfasilitasinya.

Efektivitas mengacu pada pencapaian hasil yang bernilai (Dunn, 2017). Efektivitas penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh adalah pencapaian hasil yang bernilai dari seberapa banyak program yang berhasil dilaksanakan oleh lembaga dan instansi. Penilaian efektif atau tidaknya penyelenggaraan berbeda-beda, tergantung pada pilihan tolok ukur (Knill, et. al, 2023). Gagasan lain dari efektivitas kebijakan adalah memastikan bahwa kebijakan tersebut dapat mengatasi masalah dalam konteks tertentu dan beradaptasi dengan keadaan dan kondisi yang berubah dari waktu ke waktu (Bali, et. al, 2019).

Guna optimalisasi sistem kebijakan saat ini, perlu dilakukan evaluasi dampak pelaksanaan kebijakan dan tinjauan komprehensif terhadap regulasi dan kebijakan untuk memperjelas efektivitas intervensi kebijakan (Jiang, et. al, 2023). Untuk mengetahui efektivitas penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh hingga tahun 2022, perlu dilakukan penilaian dengan tujuan untuk melihat seberapa besar kesenjangan antara capaian dan harapan suatu kebijakan publik, dan bukan untuk menyalahkan. Tugas selanjutnya adalah bagaimana mengurangi atau menutup kesenjangan tersebut (Nugroho, 2012).

Penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan evaluasi efektivitas pelaksanaan peraturan perundang-undangan belum secara komprehensif membahas variabel-variabel yang terdapat dalam peraturan perundang-undangan

tersebut. Penelitian-penelitian tersebut belum dapat menentukan apakah implementasi suatu peraturan perundang-undangan sudah efektif.

Maka, untuk menjawab pertanyaan penelitian perlu diusulkan sebuah pendekatan baru. Pendekatan ini melibatkan analisis kegiatan yang diuraikan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2018 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Kegiatan Penginderaan Jauh (PP 11/2018) berdasarkan aspek-aspek dari Badan Pembinaan Hukum Nasional-Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia (BPHN), yang kemudian diklasifikasikan ke dalam tingkat kebijakan, tingkat organisasi, dan tingkat operasional.

METODE

Agar mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kegiatan penginderaan jauh di Indonesia, makalah ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan analisis kesenjangan berdasarkan instrumen evaluasi yang disusun melalui gabungan kerangka teori antara Dimensi Efektivitas Pelaksanaan Peraturan Perundang-undangan (Peraturan Kepala BPHN, 2020) dan Proses Hirarki Kebijakan (DW. Bromley, 1989). Untuk menyusun kedua metode tersebut, peneliti berdiskusi dengan Tim Pelaksana Fungsi Program Kajian dan Pengembangan Metodologi Evaluasi, BRIN dan tim dari Badan Pembinaan Hukum Nasional Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.

Pedoman Evaluasi Peraturan Perundang-Undangan pada prinsipnya terdiri dari lima dimensi penilaian, antara lain Dimensi Ketepatan Jenis Peraturan Perundang-Undangan, Dimensi Disharmonisasi Peraturan, Dimensi Kejelasan Rumusan, Dimensi Kesesuaian Asas Bidang Hukum Peraturan Perundang-undangan yang bersangkutan, serta Dimensi Efektifitas Pelaksanaan Peraturan Perundang-Undangan. Dari kelima dimensi tersebut dan tujuan penelitian, Dimensi Efektifitas dipilih sebagai alat ukur evaluasi. Dimensi ini dinilai variabel dan indikatornya dianggap memiliki nilai objektifitas dan dapat dikuantitatifkan dibandingkan dengan lima dimensi lainnya.

Proses kebijakan secara hierarki terbagi dalam tiga tingkatan, yaitu: kebijakan, organisasi, dan operasional. Tingkatan organisasi merupakan implementasi kebijakan publik dalam bentuk pengaturan kelembagaan dan regulasi teknis untuk mengimplementasikan kebijakan publik dalam bentuk regulasi dan kebijakan yang operasional. Tingkatan operasional merupakan implementasi kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah pusat,

pemerintah daerah, swasta, dan masyarakat. Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan telaah dokumen, Focus Group Discussion (FGD) dan wawancara mendalam. FGD pertama menghadirkan pakar dan Kepala Pusat dari Pusat Penelitian Penginderaan Jauh BRIN dengan pedoman pertanyaan yang telah disusun berdasarkan aspek-aspek evaluasi BPHN. FGD ini mengungkap mandat-mandat yang belum terlaksana dan instrumen implementasi yang perlu dibentuk untuk meningkatkan kegiatan penginderaan jauh.

Variabel yang dievaluasi dibagi menjadi empat bagian berdasarkan tahapan dalam kegiatan penginderaan jauh, yaitu perolehan data, pengolahan data, penyimpanan dan pendistribusian data, serta pemanfaatan data dan diseminasi informasi (Peraturan Pemerintah, 2018). Setiap variabel yang dievaluasi kemudian dianalisis berdasarkan indikator efektivitas dari dimensi efektivitas pelaksanaan peraturan perundang-undangan (BPHN, 2020), yang telah dikategorikan ke dalam tingkat kebijakan, tingkat organisasi, dan tingkat operasional. Penjelasan indikator-indikator tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Variabel dan Indikator Dimensi Efektifitas Pelaksanaan Peraturan Perundang-Undangan

Variabel/ Aspek	Indikator
Operasional atau tidaknya regulasi	Apakah ketentuan dalam peraturan tersebut dapat dilaksanakan secara efektif, dan apakah ada peraturan pelaksanaannya?
Relevansi dengan situasi saat ini	Ketentuan-ketentuan dalam peraturan tersebut tetap relevan untuk penegakan yang efisien.
Kekosongan pengaturan	Ada atau tidak adanya regulasi.
Koordinasi kelembagaan	Efektivitas koordinasi antara lembaga-lembaga terkait dan pembagian wewenang dan tanggung jawab yang jelas.
Sumber daya manusia	Kecukupan sumber daya manusia yang diperlukan untuk melaksanakan ketentuan dalam peraturan; pemenuhan kapasitas, integritas, dan kualitas sumber daya manusia yang dibutuhkan.
Anggaran dan infrastruktur	Dukungan atau ketersediaan anggaran; akuntabilitas dalam pengelolaan anggaran dan infrastruktur.
Penegakan hukum	Rasionalitas sanksi administratif; kepatuhan aparat penegak hukum.
Prosedur Operasional Standar	Tersedianya SOP (Prosedur Operasional Standar) yang jelas, lengkap, dan diimplementasikan dengan baik
Pengawasan	Tersedianya instrumen pemantauan dan evaluasi.
Dampak penerapan regulasi	Dampak terhadap ekonomi; Dampak sosial terhadap masyarakat; Dampak lingkungan
Dukungan teknologi	Ketersediaan data yang lengkap dan digital.
Informasi dapat diakses publik	Ketersediaan informasi dalam melaksanakan ketentuan peraturan; kemudahan akses terhadap informasi
Waktu dan tingkat layanan	Penentuan tingkat layanan dan durasi layanan.
Partisipasi publik	Dari perspektif partisipasi aktif para pemangku kepentingan; Dari perspektif keterbukaan akses untuk partisipasi publik; Dari perspektif kemudahan akses prosedural untuk partisipasi publik; Konflik dengan masyarakat adat.
Pengaduan masyarakat	Ketersediaan saluran pengaduan/fasilitas pengaduan.

Sumber: BPHN (diolah, 2020)

Tabel 2. Deskripsi indikator

Perolehan data	Pengolahan data	Penyimpanan dan Pendistribusian data	Pemanfaatan data dan diseminasi informasi
Tingkat kebijakan	Tingkat kebijakan	Tingkat kebijakan	Tingkat kebijakan
<ul style="list-style-type: none"> Aspek operasional atau tidak regulasinya Aspek relevansi dengan situasi saat ini Aspek Kekosongan pengaturan 	<ul style="list-style-type: none"> Aspek operasional atau tidak regulasinya Aspek relevansi dengan situasi saat ini Aspek kekosongan pengaturan 	<ul style="list-style-type: none"> Aspek operasional atau tidak regulasinya Aspek relevansi dengan situasi saat ini Aspek kekosongan pengaturan 	<ul style="list-style-type: none"> Aspek operasional atau tidak regulasinya Aspek relevansi dengan situasi saat ini
Tingkat organisasi	Tingkat organisasi	Tingkat organisasi	Tingkat organisasi
<ul style="list-style-type: none"> Koordinasi kelembagaan Sumber daya manusia Anggaran dan infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinasi kelembagaan Sumber daya manusia Anggaran dan infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinasi kelembagaan Sumber daya manusia Anggaran dan infrastruktur Penegakan hukum 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinasi kelembagaan Sumber daya manusia dan infrastruktur
Tingkat operasional	Tingkat operasional	Tingkat operasional	Tingkat operasional
<ul style="list-style-type: none"> Prosedur Operasional Standar Pengawasan 	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur Operasional Standar Pengawasan Dampak penerapan regulasi 	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur Operasional Standar Dukungan teknologi Pengawasan 	<ul style="list-style-type: none"> Informasi dapat diakses publik Partisipasi publik Prosedur Operasional Standar Dukungan teknologi Waktu dan tingkat layanan Pengaduan masyarakat Pengawasan Dampak penerapan regulasi

Sumber: Dimodifikasi dari Konsep Proses Hirarki Kebijakan (DW. Bromley, 1989) dan Peraturan Kepala BPHN Nomor PHN-HN.01.03-07 tentang Pedoman Evaluasi Peraturan Perundang-undangan

Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan telaah dokumen, Focus Group Discussion (FGD) dan wawancara mendalam. Delapan unit terlibat dalam pengumpulan data selama periode delapan bulan, dari Maret 2023 hingga Oktober 2023. Informan diambil dari pihak internal dan eksternal BRIN dengan menggunakan metode purposive random sampling. Pihak internal terdiri dari Pusat Data dan Informasi, Biro Hukum dan Kerja Sama, Stasiun Bumi Parepare, dan para peneliti dari Pusat Penelitian Teknologi Satelit dan Penginderaan Jauh. Pihak eksternal terdiri dari pengguna penginderaan jauh dari pemerintah daerah seperti Pemerintah Kota Parepare, Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Soppeng, Dinas Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Provinsi Sulawesi Selatan, dan

focal point Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) Universitas Hasanuddin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Implementasi PP 11/2018 pada tingkat kebijakan. Pada penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh Muhammad Guntur dan Muhammad Nur Yamin mengenai *The Implementation of Micro, Small, and Medium Enterprises (UMKM) Policy in Makassar Based On Bromley Model (2018)*, konsepsi Bromley mengenai *policy level* (tingkat kebijakan) melekat pada pemerintah yang berwenang mengeluarkan peraturan (kebijakan). Mengenai kegiatan penginderaan jauh nasional, Pemerintah selalu berlandaskan PP 11/2018. Hal ini sesuai dengan hasil FGD dan wawancara mendalam yang diperoleh peneliti

bahwa keberadaan Peraturan Pemerintah tersebut dapat menjadi arah dan pedoman untuk mewujudkan efisiensi dalam pembangunan dan pengembangan sistem penyelenggaraan kegiatan Penginderaan Jauh, mendorong terwujudnya kemampuan nasional dalam penyelenggaraan kegiatan Penginderaan Jauh, serta mendorong terwujudnya industri Penginderaan Jauh untuk menghasilkan produk data dan informasi standar yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

Selanjutnya, untuk dapat mengukur efektifitas implementasi PP 11/2018 pada level kebijakan ini, maka perlu dikaitkan dengan penilaian terhadap variabel dan indikator pada dimensi efektifitas pelaksanaan peraturan perundang-undangan. Misalnya, perlu menilai bahwa apakah pemerintah dalam mendorong operasional atau tidaknya regulasi telah memiliki instrumen pelaksanaannya sebagai penjabar lebih lanjut dari kebijakan yang lebih tinggi. Artinya, berdasarkan struktur peraturan perundang-undangan, pelaksanaan dari Peraturan Pemerintah telah dijabarkan lebih teknis melalui penetapan peraturan teknis di bawahnya yang ditetapkan oleh Menteri/Kepala Badan. Berdasarkan hasil FGD, wawancara dan studi dokumen, terdapat beberapa temuan terkait implementasi di tingkat kebijakan ditampilkan pada Tabel 3.

Berdasarkan operasionalisasi peraturan, setiap variabel efektif karena Peraturan Pemerintah No. 11/2018 dapat diimplementasikan secara realistis dengan sumber daya, infrastruktur, dan kapabilitas yang tersedia. Hal ini didukung dengan sedang disusunnya peraturan pelaksana PP No. 11/2018 di tingkat kelembagaan di lingkungan BRIN, yang mencakup tata cara partisipasi instansi pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat dalam perencanaan dan pembangunan satelit. Peraturan pelaksana ini sedang menunggu arahan dari Kepala BRIN untuk ditindaklanjuti. Sebuah peraturan sering kali membentuk banyak penafsiran padahal

terdapat banyak aktor yang perlu terlibat dalam pengimplementasikan sebuah regulasi (Nguyen dan Scholta, 2024). Untuk PP No 11/2018 sendiri, aktor utama pada implementasi regulasi adalah Badan Riset dan Inovasi Nasional.

Peraturan dapat menjadi kadaluarsa dan tidak efektif seiring berjalannya waktu jika tidak mengikuti perubahan trend dan perkembangan zaman. Hal ini dapat menyebabkan kegagalan regulasi, seperti yang terlihat selama krisis keuangan 2008, di mana peraturan yang sudah ketinggalan zaman berkontribusi terhadap penurunan ekonomi (OECD, 2011). Untuk aspek relevansi dengan keadaan saat ini, variabel akuisisi data efektif karena ketentuan mengenai akuisisi data melalui pengoperasian satelit, pengoperasian stasiun bumi, pengadaan citra, dan validasi dan kalibrasi data penginderaan jauh masih relevan dengan keadaan saat ini dan harus diberlakukan. Variabel pengolahan data efektif karena ketentuan mengenai metode dan kualitas pengolahan data penginderaan jauh masih relevan dengan kondisi saat ini dan harus ditegakkan.

Variabel penyimpanan dan pendistribusian data belum efektif karena Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) belum beroperasi secara optimal karena adanya perubahan proses bisnis setelah adanya integrasi kelembagaan. Selain itu, kewajiban penyerahan metadata kepada lembaga belum dilaksanakan, dan lembaga belum dapat menerapkan sanksi administratif karena belum adanya mekanisme penyerahan metadata dan penerapan sanksi tersebut. Variabel pemanfaatan data dan diseminasi informasi berjalan efektif karena citra satelit sangat diminati oleh pemerintah pusat dan daerah untuk berbagai keperluan seperti penentuan batas wilayah, pemantauan lingkungan, dan pengelolaan tata ruang. Kebutuhan ini mendorong kerja sama pemanfaatan data dan diseminasi informasi penginderaan jauh antara LAPAN, pemerintah pusat, dan pemerintah daerah.

Tabel 3. Evaluasi Implementasi pada tingkat kebijakan

Indikator	Perolehan Data	Pengolahan Data	Penyimpanan dan pendistribusian data	Pemanfaatan data dan diseminasi informasi
Operasional atau tidaknya regulasi	Efektif	Efektif	Efektif	Efektif
Relevansi dengan situasi saat ini	Efektif	Efektif	Belum efektif	Efektif
Kekosongan pengaturan	Belum efektif	Belum efektif	Belum efektif	-

Sumber: diolah (2023)

Salah satu referensi data penginderaan jauh yang sering digunakan adalah data Landsat yang dapat diakses secara terbuka. Akses terbuka ke Landsat dan data lainnya, seperti Sentinel-2, menjadi norma dan dibutuhkan untuk memaksimalkan manfaat sosial dari data satelit, yang memungkinkan data penginderaan jauh sebagai hasil observasi Bumi memainkan peran penting dan diperlukan dalam pengembangan kebijakan yang didukung sains (Zhu, et. al, 2019). Untuk aspek kekosongan pengaturan, kondisi saat ini belum efektif dalam kegiatan akuisisi data karena belum adanya regulasi yang mengatur mekanisme atau skema kerja pengoperasian satelit penginderaan jauh yang melibatkan pemangku kepentingan internal dan eksternal.

Pengolahan data juga belum efektif karena belum adanya regulasi terkait pedoman standar kualitas data dan pengolahannya. Demikian pula dengan penyimpanan dan pendistribusian data yang tidak efektif karena belum adanya kebijakan teknis yang mengatur mekanisme penyampaian metadata dan penerapan sanksi administratif kepada lembaga. Kekosongan pengaturan dapat menyebabkan lemahnya mekanisme penegakan hukum. Misalnya, dalam regulasi asam lemak trans industri (iTFA) di Uni Eropa dan Spanyol, terdapat kesenjangan dalam metode penegakan dan deteksi yang menjadikan pemantauan kepatuhan tidak konsisten dan memiliki metode analisis yang bervariasi, hal ini menjadikan regulasi menjadi tidak efektif (Miró-Colmenárez, et al., 2024).

Pada tingkat kebijakan, sebagian besar kegiatan penginderaan jauh di Indonesia telah berjalan secara efektif, kecuali untuk indikator kekosongan pengaturan. Instrumen regulasi dan penegakan hukum merupakan isu utama dalam membangun mekanisme yang memungkinkan pemerintah untuk mengontrol penggunaan data penginderaan jauh yang didistribusikan dari satelit pemerintah. Hal ini akan melibatkan banyak instansi pemerintah, baik pusat maupun daerah. Knil et al., 2023 menegaskan bahwa dari perspektif *top-down*, keberhasilan atau kegagalan implementasi diukur berdasarkan apa yang diputuskan saat keputusan dibuat.

Sedangkan dalam perspektif *bottom-up*, efektivitas implementasi dievaluasi melalui pertimbangan tingkat penyesuaian kebijakan dengan mempertimbangkan karakteristik lokal.

Efektivitas Implementasi PP 11/2018 pada tingkat organisasi. Level kedua proses hierarki kebijakan Bromley, adalah tingkat organisasi (*organization level*). Diterangkan Tarang Sudrajat melalui Implementasi Kebijakan Pemberdayaan Dosen dan Profesionalitas Birokrasi Perguruan Tinggi Swasta (2014), pada tingkatan organisasi akan dihasilkan suatu *insitutional arrangements* berupa pengaturan kelembagaan dan peraturan teknis untuk melaksanakan kebijakan publik dalam bentuk statuta atau pedoman dasar penyelenggaraan kegiatan ataupun standar operasional dan prosedur yang mengatur koordinasi antar unit dalam suatu organisasi pelaksana peraturan perundang-undangan. Berkaitan dengan implementasi PP 11/2018, akan dilihat dari sisi koordinasi kelembagaan, sumber daya manusia, anggaran dan infrastruktur dan penegakan hukum.

Berdasarkan hasil FGD, wawancara dan studi dokumen, terdapat beberapa temuan terkait implementasi di tingkat kebijakan disajikan pada Tabel 4. Pada tahap perolehan data, dari sisi variabel kelembagaan dinilai efektif pada tingkat koordinasi, karena perolehan data, koordinasi operasi satelit, operasi stasiun bumi, pengadaan citra satelit melalui kerja sama internasional, serta validasi dan kalibrasi data, telah berfungsi dengan baik. Pada tahap pengolahan data, sudah berjalan efektif karena koordinasi dilakukan secara internal berdasarkan hasil penelitian, karena metode pengolahan data bersifat dinamis dan terus berkembang. Setelah hasil metode penelitian diselesaikan, maka akan digunakan untuk pengolahan data untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk tahap penyimpanan dan distribusi data, koordinasi internal di dalam lembaga terkait penyimpanan dan distribusi data sudah efektif. Namun, koordinasi eksternal terkait penyerahan metadata dan duplikasi data sebagaimana diamanatkan oleh Pasal 37 ayat 2 belum efektif.

Tabel 4. Evaluasi Implementasi pada Tingkat organisasi

Indikator	Perolehan Data	Pengolahan Data	Penyimpanan dan Pendistribusian data	Pemanfaatan data dan diseminasi informasi
Koordinasi kelembagaan	Efektif	Efektif	Efektif sebagian	Efektif sebagian
Sumber daya manusia	Efektif	Efektif	Belum efektif	Efektif
Anggaran dan infrastruktur	Efektif sebagian	Efektif sebagian	Efektif sebagian	Efektif sebagian
Penegakan hukum	-	-	Belum efektif	-

Sumber: Data diolah (2023)

Pada tahap pengolahan data, sudah berjalan efektif karena koordinasi dilakukan secara internal berdasarkan hasil penelitian, karena metode pengolahan data bersifat dinamis dan terus berkembang. Setelah hasil metode penelitian diselesaikan, maka akan digunakan untuk pengolahan data untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk tahap penyimpanan dan distribusi data, koordinasi internal di dalam lembaga terkait penyimpanan dan distribusi data sudah efektif. Namun, koordinasi eksternal terkait penyerahan metadata dan duplikasi data sebagaimana diamanatkan oleh Pasal 37 ayat 2 belum efektif.

Perlu menjadi pertimbangan bagi unit kelembagaan yang terlibat untuk membatasi aktor yang melakukan koordinasi dalam rangka implementasi PP 11/2018. Ketika lebih banyak aktor terlibat dalam proses implementasi kebijakan, maka aktor tersebut memiliki pemahaman yang berbeda tentang peran dan tujuannya sebagai peserta dalam kebijakan tersebut. Kondisi ini dipahami sebagai hubungan sarana-tujuan yang membentuk perilaku aktor selama proses implementasi, dimana dalam banyak literatur yang dianalisis sebagai logika kelembagaan (Michel, et. al, 2022).

Adam, et. al, (2019) juga mengingatkan pentingnya koordinasi vertikal yang efektif sebagai interaksi antara pelaksana kebijakan dan pembuat kebijakan akan menghasilkan keputusan kebijakan yang efektif dan praktis. Untuk pemanfaatan data dan diseminasi informasi, sudah efektif dalam hal dasar hukum dan pengaturan tarif layanan penginderaan jauh, dengan jenis layanan yang dibagi ke beberapa unit kerja BRIN. Namun, koordinasi antar unit kerja dalam layanan penginderaan jauh belum efektif, karena masih dalam masa adaptasi tugas dan fungsi pasca integrasi kelembagaan.

Sebagai konsekuensi dari kebijakan integrasi kelembagaan, layanan data penginderaan jauh tetap harus berjalan karena menyangkut kebutuhan data penginderaan jauh pada berbagai instansi pemerintahan. Sebab, dari sudut pandang kebijakan publik, suatu organisasi diharuskan untuk memberikan produk atau layanan yang dijanjikan, bahkan untuk produk atau layanan tersebut tidak berwujud atau memastikan unit organisasi lain menyediakannya (Weimer, 2017).

Implementasi yang efektif berlaku untuk kegiatan akuisisi data, pemrosesan data, dan penyebaran informasi. Sumber daya manusia yang terlibat dalam akuisisi data memiliki kompetensi dan pengalaman yang dibutuhkan, termasuk peneliti, insinyur, analis data, dan administrator komputer. Namun, dalam hal distribusi data, tidak ada staf yang secara khusus

ditugaskan untuk mengawasi penyerahan metadata dan penggandaan data oleh lembaga pemerintah yang mengelola penginderaan jauh atau untuk menegakkan sanksi administratif. Trein (2019) melihat masalah kelebihan beban birokrasi sebagai sumber buruknya implementasi. Namun, pengabaian umum terhadap kelebihan beban birokrasi tidak berarti bahwa kapasitas administratif memiliki peran sebagai faktor yang mempengaruhi efektivitas implementasi kebijakan dari sudut pandang kelembagaan.

Alokasi untuk pengoperasian stasiun bumi untuk akuisisi data, pengelolaan infrastruktur pengolahan data, dan pengelolaan penyimpanan dan distribusi data telah dialokasikan dengan baik. Sayangnya, masih banyak tantangan yang perlu dibenahi terkait alur birokrasi yang panjang, terutama pemeliharaan infrastruktur, karena setiap unit harus membuat laporan kerusakan dan kebutuhan perbaikan terlebih dahulu, yang kemudian diserahkan kepada Deputy Bidang Infrastruktur untuk ditindaklanjuti. Meskipun laporan telah disampaikan, tidak ada jaminan bahwa laporan tersebut akan segera ditindaklanjuti. Hal ini terjadi karena pengelolaan anggaran yang terpusat mengakibatkan antrian panjang untuk verifikasi administrasi.

Selain itu, hal yang belum efektif adalah terkait proses pemeliharaan infrastruktur dalam kegiatan akuisisi data dan pengolahan data serta aplikasi SPACeMAP dan e-katalog yang belum diperbaharui. Untuk pemanfaatan dan diseminasi data, sebagian sudah efektif, karena adanya alokasi anggaran dan pengelolaan infrastruktur oleh masing-masing satuan kerja yang melaksanakan tugas pelayanan penginderaan jauh. Namun sangat disayangkan karena layanan penginderaan jauh yang sebelumnya telah dilaksanakan berdasarkan standar sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 harus dihentikan sejak tahun 2022.

Meskipun demikian, memahami perubahan kebijakan perlu mengaitkan pelaksanaan kekuasaan kepada individu yang membuat kebijakan serta konteks dan tekanan yang dihadapi. Konteks mencakup kondisi geografis dan sosial-ekonomi, infrastruktur dan kebijakan pemerintah yang sudah ada, serta peristiwa yang sering kali tampak berada di luar kendali pembuat kebijakan dan mendorong pembuat kebijakan untuk bertindak (Cairney, 2019).

Pada aspek penegakan hukum, saat ini, pemberian sanksi terhadap entitas yang melanggar ketentuan pada penyimpanan dan pendistribusian data belum tegas tercantum pada PP 11/2018. Perlu adanya sanksi administratif yang dilakukan terhadap

pelanggar peraturan prosedur penyelenggaraan penginderaan jauh. Teori Regulasi Responsif menunjukkan bahwa untuk mendorong kepatuhan secara efektif, kebijakan regulasi harus menggabungkan pendekatan yang memberikan efek jera dan pendekatan kooperatif (Nielsen dan Parker, 2019).

Pada tingkat organisasi, terdapat kesenjangan pada: 1) aspek koordinasi kelembagaan karena adanya perubahan proses bisnis; 2) aspek sumber daya manusia yang difokuskan pada pelaksanaan pengawasan dalam penyerahan metadata; dan, 3) aspek penegakan hukum, yaitu belum adanya pihak/unit organisasi yang ditunjuk untuk melakukan penegakan sanksi administratif terkait dengan metadata atau bagaimana mekanisme penentuan kesesuaian data citra dengan metode dan standar kualitas data yang telah ditetapkan.

Terkait penegakan hukum, aspek penting persoalan desain struktural sistem tidak dapat diselesaikan hanya dengan memodernisasi masalah prosedural dan administratif (Abraha, 2021) karena mengacu pada muatan regulasi penyelenggaraan penginderaan jauh. Beberapa tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasi tantangan di tingkat organisasi antara lain memperkuat koordinasi kelembagaan/ organisasi terkait ketentuan penyerahan metadata dan penggandaan data oleh instansi pemerintah yang melakukan penginderaan jauh.

Hal ini dapat dicapai melalui penyiapan mekanisme koordinasi kelembagaan internal dan eksternal oleh Biro Organisasi dan Sumber Daya Manusia (BOSDM). Penguatan koordinasi internal akan melibatkan penyiapan mekanisme penyimpanan dan distribusi data, termasuk

penyimpanan metadata yang berisi rincian alur kegiatan, periode waktu, kebutuhan sumber daya manusia dan infrastruktur, serta penyiapan mekanisme pengiriman metadata dan duplikasi data oleh instansi pemerintah kepada unit kerja yang bertanggung jawab dalam menyimpan dan mendistribusikan data penginderaan jauh. Hal tersebut dapat disusun menjadi kebijakan yang ditetapkan oleh pimpinan BRIN melalui regulasi terkait sesuai yang fokus pada penguatan pada label organisasi. Sebagaimana Birkland (2011), menegaskan kebijakan dapat berupa berupa undang-undang, atau peraturan, atau serangkaian undang-undang dan regulasi yang mengatur area isu atau masalah tertentu.

Efektivitas Implementasi PP 11/2018 pada tingkat operasional. Operational Level, pada Proses Hierarki Kebijakan Bromley seperti dijelaskan Risma Niswaty dalam Regional Model Competency Standard (RMCS Model) Pada Program Makassar Kompeten (2015), terdapat unit-unit operasional yang siap melaksanakan kebijakan yang ditetapkan pada level di atasnya, dalam hal ini organizational level, yang aktifitasnya dapat diamati, dalam artian hasil yang telah dicapai pada tingkatan operasional akan dilihat langsung oleh masyarakat, sehingga pada tahap inilah akan timbul reaksi kolektif dari berbagai kalangan (*Patterns of Interaction*) yang pada akhirnya akan membuahkan hasil (*outcomes*) tertentu yang dipandang baik atau buruk. Pilihan yang tersedia bagi pelaksana pada tahap ini ditentukan oleh pengaturan institusional yang dibentuk oleh tahap kebijakan dan tahap organisasional. Berdasarkan hasil FGD, wawancara dan studi dokumen, terdapat beberapa temuan terkait implementasi di tingkat kebijakan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efektivitas Implementasi pada tingkat operasional

Indikator	Perolehan Data	Pengolahan Data	Penyimpanan dan Pendistribusian data	Pemanfaatan data dan diseminasi informasi
Prosedur Operasional Standar	Belum efektif	Efektif sebagian	Belum efektif	Efektif
Pengawasan	Efektif	Belum efektif	Belum efektif	Belum efektif
Informasi dapat diakses publik	-	-	-	Efektif
Partisipasi publik	-	-	-	Efektif
Dukungan teknologi	-	-	Efektif sebagian	Efektif
Waktu dan Tingkat layanan	-	-	-	Efektif sebagian
Pengaduan masyarakat	-	-	-	Efektif
Dampak penerapan regulasi	Belum efektif	Belum efektif	Belum efektif	Belum efektif

Sumber: diolah (2023)

Prosedur Standar Operasional (SOP) merupakan bagian integral dari sistem manajemen mutu, yang memastikan bahwa semua proses memenuhi standar yang disyaratkan dan dilakukan dengan benar (Mehra, et al., 2021). Untuk standar operasional prosedur, indikator dalam akuisisi data belum efektif karena SOP pengoperasian stasiun bumi, SOP pengadaan citra satelit melalui kerja sama luar negeri, dan SOP validasi dan kalibrasi data setelah integrasi kelembagaan belum disusun. Saat ini, proses bisnis BRIN baru ditetapkan untuk masing-masing unit kerja berdasarkan Keputusan Kepala BRIN Nomor 300/I/HK/2022 tentang Peta Proses Bisnis Badan Riset dan Inovasi Nasional.

Penyimpanan dan pendistribusian data juga belum efektif karena SOP mengenai penyampaian metadata ke lembaga dan SOP penerapan sanksi administratif belum tersedia. SOP yang tersedia adalah terkait penyimpanan data yang diperoleh dari Stasiun Bumi Parepare, penyimpanan di pusat data sebelum diintegrasikan ke lembaga, dan pendistribusian data melalui data dan informasi. Untuk tahap pengolahan data, efektif sebagian karena sudah ada SOP pengolahan data, walaupun saat ini masih bersifat umum, untuk mendukung proses pelayanan data citra satelit yang sedang berjalan setelah integrasi kelembagaan. Untuk tahap pemanfaatan data dan diseminasi informasi, sudah efektif karena telah tersedia SOP terkait layanan data dan informasi.

Aspek pengawasan, belum efektif untuk tahap pengolahan data karena belum tersedia instrumen monitoring dan evaluasi khusus terkait pengolahan data. Untuk tahap penyimpanan dan pendistribusian data, aspek pengawasan belum efektif karena belum tersedia instrumen monitoring dan evaluasi terkait penguasaan sanksi administratif. Demikian pula pada tahap pemanfaatan dan diseminasi data, aspek pengawasan belum efektif karena belum tersedia instrumen monitoring dan evaluasi terhadap pemanfaatan data penginderaan jauh oleh pengguna.

Pada fase akuisisi data, sebagian sudah efektif karena terdapat instrumen monitoring dan evaluasi terkait anggaran dan kinerja tahunan. Sementara itu, instrumen monitoring dan evaluasi untuk proses operasi stasiun bumi saat ini belum efektif karena belum tersedia. Menurut Sutmasa (2021), efektivitas implementasi kebijakan dapat dipastikan jika implementor memahami tentang implementasi kebijakan publik serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya secara pasti dan terukur karena implementasi kebijakan harus

dikendalikan dimana pengendalinya harus terlibat aktif pada proses dan kegiatan.

Pada penyelenggaraan penginderaan jauh, publik hanya bisa mengakses informasi dari hasil pengolahan dan pemanfaatan data. Sedangkan pada tahap perolehan data, pengolahan data, dan Penyimpanan dan Pendistribusian data, aspek aksesibilitas informasi publik, tidak teridentifikasi karena tidak relevan pengaturannya pada PP 11/2018. Pendistribusian data mentah penginderaan jauh oleh BRIN diberikan kepada K/L, pemerintah daerah, dan institusi lainnya di Indonesia, kemudian organisasi-organisasi tersebut mengolah data untuk dapat dimanfaatkan informasinya oleh masyarakat luas.

Aksesibilitas informasi publik, efektif pada tahap pemanfaatan data dan diseminasi informasi karena akses informasi terhadap pemanfaatan data dan layanan informasi hasil pengolahan data penginderaan jauh seperti informasi pada SIPONGI (Sistem Pemantauan Karhutla) yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, terbuka untuk publik. Menurut Rundquist (2006), tersedianya akses publik terhadap data penginderaan jauh, seperti Landsat, dengan sedikit atau tanpa biaya dapat meningkatkan aplikasinya di berbagai bidang.

Pendekatan ini dapat meningkatkan kesempatan pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang manfaat dan keterbatasan dari penginderaan jauh. Aspek partisipasi masyarakat dapat dikatakan efektif karena terdapat contoh di mana masyarakat berpartisipasi dalam pemanfaatan data dan diseminasi informasi penginderaan jauh. Hal ini dilakukan dengan mengintegrasikan penginderaan jauh dengan pemetaan partisipatif melibatkan masyarakat lokal dalam penyediaan data lapangan untuk meningkatkan akurasi analisis penginderaan jauh untuk REDD+ MRV protocol pada beberapa daerah di provinsi Papua, Kalimantan Barat dan Jawa Tengah (Beaudoin, 2016).

Aspek dukungan teknologi, pada tahap penyimpanan dan pendistribusian data, meskipun efektif sebelum integrasi ke BRIN, namun hal ini menjadi tidak efektif setelah integrasi kelembagaan karena katalog data penginderaan jauh tidak dapat dioperasikan sesuai dengan fungsinya sebagai akibat dari pemindahan server dan pusat data dalam kegiatan penyimpanan dan pendistribusian data. Untuk pemanfaatan dan diseminasi data, sudah efektif karena ada pengelolaan dan pengembangan teknologi SPBN.

Bahkan setelah integrasi kelembagaan, teknologi SPBN terus dikembangkan dengan

menggunakan versi terbaru. Dukungan teknologi ini perlu ditingkatkan karena teknologi digital merupakan pendukung penting dalam reformasi administrasi publik. Teknologi digital dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas lembaga pemerintah dan memungkinkan warga negara untuk bertransaksi dengan secara fleksibel (Katsonis & Botros, 2015). Aspek durasi waktu pelayanan, sebagian sudah efektif karena proses pelayanan hampir mirip dengan proses pelayanan yang diterapkan oleh LAPAN sebelumnya, meskipun dari segi waktu, saat ini agak lebih lama karena adanya adaptasi proses dan sistem yang baru.

Menurut Anggina (2023), sebelum dan sesudah perubahan kelembagaan, kinerja persentase tingkat layanan bulanan mengalami penurunan dari 97,69% menjadi 78,14%. Sebelum perubahan tata kelola, durasi tingkat layanan rata-rata adalah 7,07 hari; namun, setelah perubahan, kinerja penyelesaian pesanan melambat menjadi 11,29 hari. Penurunan kinerja ini sejalan dengan penelitian Marsden (2006) yang menyatakan bahwa alih-alih mendorong implementasi kebijakan yang efektif, perubahan kelembagaan justru cenderung menghambatnya. Pengaduan masyarakat dalam pemanfaatan dan diseminasi data, sudah efektif karena sudah ada fasilitas pengaduan terkait pelayanan data dan informasi penginderaan jauh, walaupun prosesnya tidak jauh berbeda karena masih dikelola oleh sumber daya manusia yang sama dengan sebelumnya. Penanganan pengaduan yang efektif tidak hanya meningkatkan pemberian layanan, tetapi juga memperkuat kepercayaan dan akuntabilitas publik terhadap institusi pemerintah (Brewer, 2007).

Dampak dari implementasi PP 11/2018, keberadaan PP 11/2018 dapat dikatakan belum efektif karena masih belum ada implementasi yang kuat untuk pemberian sanksi terhadap aktor-aktor yang terlibat dalam penginderaan jauh yang melanggar ketentuan dalam peraturan ini. Belum adanya skema pemantauan dan evaluasi yang jelas terhadap bisnis proses penginderaan jauh nasional menjadikan hal ini menjadi sulit dilakukan. Pemantauan secara berkala sangat penting untuk mengevaluasi dampak peraturan yang sedang berjalan. Hal ini memungkinkan untuk melihat adanya perubahan yang tidak diantisipasi dan mengidentifikasi area pada peraturan yang perlu disesuaikan.

Pemantauan yang berkelanjutan memastikan bahwa peraturan tetap relevan dan efektif dari waktu ke waktu (Johnson, 2012). Selain itu, implementasi PP 11/2018 tidak terlalu berdampak pada pelaku usaha swasta

karena sampai saat ini terdapat beberapa pelaku usaha swasta yang bergerak di bidang penginderaan jauh di Indonesia, diantaranya PT. Citra Bhumi Indonesia, EDP Media, PT. Terra Mitra Citra Persada, PT. Garis Bumi, PT. Integrasia Utama, dan PT. Bhumi Prasaja, namun belum dirangkul sepenuhnya dalam mengimplementasikan PP 11/2018. Padahal, menurut Braun, et al. (2020), keterlibatan pemangku kepentingan sering dianggap sebagai komponen penting dalam pembuatan kebijakan dan tata kelola.

Berdasarkan aspek pada tataran operasional, implementasi PP 11/2018 belum maksimal, salah satunya adalah belum adanya peraturan pelaksana, sehingga aktor-aktor dalam penyelenggaraan penginderaan jauh, serta peran dan kontribusi masing-masing aktor dalam menjalankan tugas dan fungsinya, belum ditentukan dalam kerangka regulasi. Temuan penelitian ini berbeda jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyoroti kebijakan penginderaan jauh di negara-negara maju seperti Amerika, Jepang, Kanada, dan negara lainnya yang telah memiliki satelit penginderaan jauh yang beroperasi sendiri, tidak lagi membutuhkan pengadaan data di bawah lisensi tunggal seperti Indonesia (Verspieren, 2018).

Indonesia, sebagai negara berkembang dan masih mengejar kemandirian di bidang keantariksaan, khususnya di bidang penginderaan jauh, tidak lagi membahas pemanfaatan data penginderaan jauh yang luas dan beragam, namun secara rinci menjelaskan efektivitas dan permasalahan bagaimana sebuah kebijakan diimplementasikan oleh lembaga pemerintah terkait untuk menjawab berbagai kebutuhan pengguna data penginderaan jauh. Perubahan tata kelola organisasi jelas masih menjadi perhatian BRIN sebagai penyelenggara kegiatan penginderaan jauh nasional. Penggabungan organisasi berdampak pada migrasi server, perubahan komposisi SDM, dan layanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan diskusi, terdapat beberapa tantangan ke depan yang perlu disoroti oleh BRIN sebagai lembaga pemerintah yang mengkoordinasikan penyelenggaraan kegiatan penginderaan jauh di Indonesia. Efektivitas kegiatan penginderaan jauh di Indonesia di bawah tata kelola kelembagaan yang baru mempengaruhi layanan kepada para pemangku kepentingan. Meskipun hal ini mengganggu banyak aspek, namun bukan tidak mungkin untuk diperbaiki dan bahkan ditingkatkan. Proses ini dapat dimulai dengan

meninjau kesesuaian antara rancangan peraturan yang telah disusun dengan arahan pimpinan mengenai pelaksanaan kegiatan penginderaan jauh oleh satuan kerja BRIN. Biro Hukum dan Kerjasama BRIN (BHKS) sebagai pengampu peraturan perundang-undangan internal perlu berkoordinasi dengan setiap satuan kerja yang ditunjuk sebagai pelaksana dalam rancangan peraturan BRIN tentang peraturan pelaksana berdasarkan amanat PP 11/2018, terutama mengkomunikasikan tugas dan perannya dalam melaksanakan kegiatan penginderaan jauh. Harmonisasi antar unit pelaksana kegiatan penginderaan jauh harus dilakukan secepatnya, mengingat skema khusus terkait peningkatan infrastruktur penginderaan jauh mengalami kendala. Hal ini mengakibatkan lambatnya pelayanan kepada kementerian lain, terutama empat pengguna utama seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Badan Informasi Geospasial, Badan Pertanahan Nasional, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Skema khusus ini dirancang untuk memprioritaskan pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur penginderaan jauh ketika proposal peningkatan infrastruktur dan peralatan diterima. Skema ini dapat berupa prosedur operasi standar, petunjuk teknis, dan pedoman pelaksanaan yang menguraikan proses perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur penginderaan jauh, serta perkiraan jangka waktunya. Terakhir, BRIN perlu menyiapkan instrumen pemantauan dan evaluasi terkait pengoperasian stasiun bumi, metode dan kualitas pengolahan data, penerapan sanksi administratif, dan jumlah frame citra satelit yang dimanfaatkan oleh pengguna.

REKOMENDASI

Agar implementasi PP 11/2018 menjadi lebih efektif untuk dilaksanakan oleh BRIN, berikut alternatif kebijakan yang dapat dilakukan oleh BRIN sebagai penyelenggara penginderaan jauh nasional:

1. Perlunya melakukan harmonisasi tugas dan fungsi, termasuk kebutuhan antar unit pelaksana kegiatan penginderaan jauh nasional pada lingkup intra dan inter BRIN
2. Perlunya proses bisnis yang mencakup semua tahapan proses mulai dari perolehan data, pengolahan data, penyimpanan dan pendistribusian data, hingga pemanfaatan data dan diseminasi informasi pada proses internal BRIN.
3. Perlu segera untuk mengesahkan peraturan BRIN sebagai peraturan turunan dari PP 11/2018 yang mencakup detail teknis dan aktor pengampu kegiatan untuk kebutuhan riset dan layanan penginderaan jauh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua peneliti dari Pusat Penelitian Penginderaan Jauh yang terlibat dalam penelitian ini terkait saran dan rekomendasi teknis.

DAFTAR PUSTAKA

Abraha, H. H., 2021. Law Enforcement Access To Electronic Evidence Across Borders: Mapping Policy Approaches And Emerging Reform Initiatives. *International Journal of Law and Information Technology*, 29(2), pp.118-153.

Adam, C., Hurka, S., Knill, C., Peters, B. G. and Steinebach, Y., 2019. Introducing Vertical Policy Coordination To Comparative Policy Analysis: The Missing Link Between Policy Production And Implementation. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 21(5), pp.499-517.

Al Zayed, I. S. and Elagib, N. A., 2017. Implications Of Non-Sustainable Agricultural Water Policies For The Water-Food Nexus In Large-Scale Irrigation Systems: A Remote Sensing Approach. *Advances in Water Resources*, 110, pp.408-422.

Alexander, C. S. and Todres, J., 2021. Evaluating the Implementation of Human Rights Law: A Data Analytics Research Agenda. *U.Pa. J. Int'l L.*, 43, pp.1.

Allafta, H., Opp, C. and Patra, S., 2020. Identification Of Groundwater Potential Zones Using Remote Sensing And GIS Techniques: A Case Study Of The Shatt Al-Arab Basin. *Remote Sensing*, 13(1), p.112.

Anggina, S., 2023. Impact Of Institutional Change on remote sensing services: Case study of Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2941(1).

Asmaraa, A. Y. and Kusumastib, R., 2021. Innovation Policy Implementation in Indonesia: Perspective of Triple Helix. *Journal of STI Policy and Management*, 6(1), pp.1-19.

Bali, A. S., Capano, G. and Ramesh, M., 2019. Anticipating And Designing For Policy Effectiveness. *Policy and Society*, 38(1), pp.1-13. <https://doi.org/10.1080/14494035.2019.1579502>

Bawono, I. R., Pradana, A. and Rahayu, A. K., 2021. Evaluation of the Effectiveness and Efficiency of the Government Regulation Implementation Number 12 of 2019. *Prasada Law Journal*, 8(1), pp.1-7.

Beaudoin, G., Rafanoharana, S., Boissière, M., Wijaya, A. and Wardhana, W., 2016. Completing The Picture: Importance Of Considering Participatory Mapping for REDD+ Measurement, Reporting and Verification (MRV). *PloS One*, 11(12), p.e0166592.

Birkland, T. A., 2011. An Introduction To The Policy Process: Theories, Concepts And Models Of Public Policy Making (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315706399>

- Blackman, A., 2013. Evaluating Forest Conservation Policies In Developing Countries Using Remote Sensing Data: An Introduction And Practical Guide. *Forest Policy and Economics*, 34, pp.1-16.
- Schaeffer, B. A., Schaeffer, K. G., Keith, D., Lunetta, R. S., Conmy, R. and Gould, R. W., 2013. Barriers To Adopting Satellite Remote Sensing For Water Quality Management. *International Journal of Remote Sensing*, 34(21), pp.7534-7544.
- BPHN, 2020. *Guidelines for Evaluation of Legislation Number PHN-Hn.01.03-07*. Jakarta: National Legal Analysis and Evaluation Center BPHN.
- Braun, C., Albareda, A., Fraussen, B. and Müller, M., 2020. Bandwagons And Quiet Corners In Regulatory Governance. On Regulation-Specific And Institutional Drivers Of Stakeholder Engagement. *International Review of Public Policy*, 2(2), pp.209-232.
- Brewer, B., 2007. Citizen Or Customer? Complaints Handling In The Public Sector. *International Review of Administrative Sciences*, 73(4), pp.549-556.
- Cairney, P., 2019. *Understanding Public Policy: Theories and Issues* (Vol. 2). Bloomsbury Publishing.
- Dunn, W. N., 2017. *Public Policy Analysis: An Integrated Approach* (6th ed.). New York: Routledge.
- Bromley, D. W., 1989, cited in Mulyana, W., Prasajo, E., Suganda, E., Moersidik, S. S., 2023. In: Triyanti, A., Indrawan, M., Nurhidayah, L. and Marfai, M. A. (Eds.), The Conceptual Models of Dynamic Governance Toward Sustainable Urban Water Management in Metropolitan Areas. *Environmental Governance in Indonesia. Environment & Policy*, 61, pp.243-271.
- Guntur, M. and Yamin, M. N., 2018. The Implementation of Micro, Small, and Medium Enterprises (UMKM) Policy in Makassar Based on Bromley Model. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 226, pp.979-982.
- Hidayat, A., Ardes, R. and Kushardono, D., 2022. Remote sensing implementation policy. Deputy for Development Policy, National Research and Innovation Agency.
- Hudson, B., Hunter, D. and Peckham, S., 2019. Policy Failure And The Policy-Implementation Gap: Can Policy Support Programs Help? *Policy Design and Practice*, 2(1), pp.1-14.
- Imran, M., Sumra, K., Abbas, N. and Majeed, I., 2019. Spatial Distribution And Opportunity Mapping: Applicability Of Evidence-Based Policy Implications In Punjab Using Remote Sensing And Global Products. *Sustainable Cities and Society*, 50, p.101652.
- Jiang, S., Chen, H., Liu, X., Yang, S. and Huang, H., 2023. A Methodology To Assess The Effectiveness Of Policies For Food Waste Reduction: Application On Chinese Policies from 1961 to 2021. *Resources, Conservation and Recycling*, 194(December 2022), p.106983.
- Johnson, D. H., 2012. Monitoring that matters. In: Gitzen, R. A., Millsaugh, J. J., Cooper, A. B. and Licht, D. S., eds. *Design and Analysis of Long-Term Ecological Monitoring Studies*, pp.54-73. Cambridge University Press.
- Katsonis, M. and Botros, A., 2015. Digital Government: A Primer And Professional Perspectives. *Australian Journal of Public Administration*, 74(1), pp.42-52.
- Kenbeek, S. D., Bone, C. and Moseley, C., 2016. A Network Modeling Approach To Policy Implementation In Natural Resource Management Agencies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 57, pp.155-177.
- Knill, C., Steinebach, Y. and Zink, D., 2023. How Policy Growth Affects Policy Implementation: Bureaucratic Overload And Policy Triage. *Journal of European Public Policy*, (2), pp.324-351.
- Koroso, N. H., 2023. Urban Land Policy And Urban Land Use Efficiency: An Analysis Based On Remote Sensing And Institutional Credibility Thesis. *Land Use Policy*, 132, p.106827.
- Kotnik, Ž., Umek, L., Kovač, P., Stanimirović, D. and Vintar, M., 2020. Analysis Of The Key Factors For Successful Public Policy Implementation: A Qualitative Study In Slovenia. *DANUBE*, 11(2), pp.113-140.
- Lock, M. C., Skidmore, A. K., van Duren, I. and Mücher, C. A., 2021. Evidence-Based Alignment Of Conservation Policies With Remote Sensing-Enabled Essential Biodiversity Variables. *Ecological Indicators*, 132, p.108272.
- Marsden, G. and Anthony, D. M., 2006. Do Institutional Arrangements Make A Difference To Transport Policy And Implementation? Lessons for Britain. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 24(5), pp.771-789.
- Michel, C. L., Meza, O. D. and Cejudo, G. M., 2022. Interacting Institutional Logics In Policy Implementation. *Governance*, 35(2), pp.403-420.
- Munzhedzi, P. H., 2020. Evaluating The Efficacy Of Municipal Policy Implementation In South Africa: Challenges And Prospects. *African Journal of Governance and Development*, 9(1), pp.89-105.
- Niswati, R., 2015. Regional Model Competency Standard (Rmcs Model) Pada Program Makassar Kompeten. Seminar Nasional "Revolusi Mental dan Kemandirian Bangsa Melalui Pendidikan Ilmu-ilmu Sosial dalam Menghadapi MEA 2015" Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Makassar, Makassar, 28-29 November 2015.
- Nugroho, R., 2012. *Public Policy*, fourth printing. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

- Oduntan, G., 2019. Geospatial Sciences And Space Law: Legal Aspects Of Earth Observation, Remote Sensing And Geoscientific Ground Investigations In Africa. *Geosciences*, 9(4), p.149.
- Pradhan, N. S., et al., 2017. Farmers' Perception Of Effective Drought Policy Implementation: A Case Study Of 2009-2010 Drought In Yunnan Province, China. *Land Use Policy*, 67, pp.48-56.
- Peters, B. G., 2014. Implementation Structures As Institutions. *Public Policy and Administration*, 29(2), pp.131-144.
- Rundquist, B. C., Henrie, C. J. and Grewe, E. J., 2006. Internet Access To Remotely Sensed Data: Satellite Imaging Made Commonplace. *Journal of Map and Geography Libraries*, 2(2), pp.21-32.
- Sager, F. and Gofen, A., 2022. The Polity Of Implementation: Organizational And Institutional Arrangements In Policy Implementation. *Governance*, 35(2), pp.347-364.
- Silva, E., 2023. The Politics Of Policy Implementation And Reform: Chile's Environmental Impact Assessment System. *The Extractive Industries and Society*, 15, p.101321.
- Singh, D., Pandey, D. N. and Mina, U., 2019. Earthquake—A Natural Disaster, Prediction, Mitigation, Laws And Government Policies, Impact On Biogeochemistry Of Earth Crust, Role Of Remote Sensing And GIS In Management In India—An Overview. *J. Geosci.*, 7(2), pp.88-96.
- Sishodia, R. P., Ray, R. L. and Singh, S. K., 2020. Applications Of Remote Sensing In Precision Agriculture: A Review. *Remote Sensing*, 12(19), p.3136.
- Sudrajat, T., 2014. Implementasi Kebijakan Pemberdayaan Dosen dan Profesionalitas Birokrasi Perguruan Tinggi Swasta. *Jurnal Ilmu Administrasi*, 11(2), pp.310-324.
- Sutmasa, Y. G., 2021. Memastikan Efektivitas Implementasi Kebijakan Publik. *Jurnal Ilmiah Cakrawarti*, 4(1), pp.25-36.
- Tanaka, K., 2017. Applicability Of Remote Sensing Policies To Space Situational Awareness. *Space Policy*, 42, pp.83-91.
- Tu, W., Hu, Z., Li, L., Cao, J., Jiang, J., Li, Q. and Li, Q., 2018. Portraying Urban Functional Zones By Coupling Remote Sensing Imagery And Human Sensing Data. *Remote Sensing*, 10(1), p.141.
- Trein, P., Meyer, I. and Maggetti, M., 2019. The Integration And Coordination Of Public Policies: A Systematic Comparative Review. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 21(4), pp.332-349.
- Van Den Hoek, J., Ozdogan, M., Burnicki, A. and Zhu, A. X., 2014. Evaluating Forest Policy Implementation Effectiveness With A Cross-Scale Remote Sensing Analysis In A Priority Conservation Area Of Southwest China. *Applied Geography*, 47, pp.177-189. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.12.010>
- Verspieren, Q., 2018. Satellite Remote Sensing in ASEAN: A Critical Review of National Data Policies. *Advances in Astronautics Science and Technology*, 1, pp.61-68.
- Widyatmanti, W., Minasny, B., Awanda, D., Umarhadi, D. A., Fatma, Z. S. N., Mahendra, W. K. and Field, D. J., 2022. Codification To Secure Indonesian Peatlands: From Policy To Practices As Revealed By Remote Sensing Analysis. *Soil Security*, 9, p.100080.
- Wilkinson, B., 2003. Evaluating Government Regulations. *Agenda: A Journal of Policy Analysis and Reform*, 10(4), pp.325-339.
- Wu, X., 2018. China's space law: Rushing To The Finish Line Of Its Marathon. *Space Policy*, 46, pp.38-45.
- Wulder, M. A., Roy, D. P., Radeloff, V. C., Loveland, T. R., et al., 2022. Fifty years of Landsat Science And Impacts. *Remote Sensing of Environment*, 280, p.113195.
- Younginer, N. A. and Carrie, L. D., 2024. Capacity, Communication, And Coordination Are Key To Successful Implementation Of Policy, Systems, And Environmental Strategies At SNAP-Ed Partner Sites In One Southeastern US State: A Qualitative Approach. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 124(2), pp.169-180.
- Zhang, X. P., Wan, W. Y., Zhou, G. Q., Yue, T. and Chen, B., 2020. Research On The Policies And Laws Of International Civilian Remote Sensing Satellites And Their Problems. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, pp.821-824.
- Zhu, Z., Wulder, M. A., Roy, D. P., Woodcock, C. E., Hansen, M. C., Radeloff, V. C., et al., 2019. Benefits Of The Free And Open Landsat Data Policy. *Remote Sensing of Environment*, 224, pp.382-385.