

## Analisa Hukum dan Tata Kelola Lingkungan di Ibu Kota Nusantara: Pendekatan *Hybrid* terhadap Kebijakan Pelepasan Hutan Negara

*Legal Analysis and Environmental Governance in the Archipelago's Capital: A Hybrid Approach to Forest Release Policies*

Hengky Wijaya<sup>a</sup>, Cecep Kusmana<sup>b</sup>, Ommo Rusdiana<sup>c</sup>, Siti Badriyah Rushayati<sup>d</sup>

### ABSTRAK

Pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke Kalimantan Timur sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 menimbulkan urgensi kajian hukum yang tidak dapat diabaikan. Kebijakan pelepasan kawasan hutan untuk pembangunan IKN menghadirkan dua permasalahan hukum mendasar. Pertama, terdapat disharmoni antara peraturan tata ruang dan peraturan kehutanan yang membuka peluang konflik tenurial serta ketidakpastian hukum dalam penggunaan lahan. Kedua, hak konstitusional masyarakat adat dan kewajiban negara melindungi lingkungan hidup sering kali terpinggirkan oleh kepentingan investasi dan percepatan pembangunan. Kedua isu ini menegaskan perlunya telaah yang menempatkan hukum bukan sekadar instrumen administratif, tetapi sebagai fondasi normatif pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif dengan pendekatan terhadap regulasi serta pengujian empiris melalui analisis prospektif (MICMAC) dan *Bayesian Belief Network* (BBN). Dengan mengaitkan data kuantitatif dengan kerangka hukum, penelitian ini menilai konsistensi negara dalam menegakkan prinsip hukum tata ruang, hukum kehutanan, dan hukum agraria. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa dukungan politik berperan besar dalam efektivitas implementasi regulasi, sementara lemahnya komitmen politik mengakibatkan meningkatnya konflik lahan dan degradasi ekosistem. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa pelepasan kawasan hutan untuk pembangunan IKN merupakan arena uji supremasi hukum di Indonesia. Harmonisasi regulasi, penguatan kelembagaan penegakan hukum, dan jaminan partisipasi publik adalah syarat mutlak bagi tercapainya pembangunan yang sah secara hukum dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi mempertegas bahwa permasalahan hukum dalam pelepasan kawasan hutan tidak dapat dipisahkan dari tanggung jawab negara untuk menegakkan prinsip negara hukum (*rechtsstaat*) secara konsisten.

**Kata kunci:** ibu kota nusantara; filsafat hukum; hutan negara; pelepasan kawasan; *prospective analysis*

### ABSTRACT

*The relocation of the National Capital City (IKN) to East Kalimantan as stipulated in Law Number 3 of 2022 raises the urgency of legal studies that cannot be ignored. The policy of releasing forest areas for the development of the IKN presents two fundamental legal problems. First, there is a disharmony between spatial planning regulations and forestry regulations which opens up opportunities for tenure conflicts and legal uncertainty in land use. Second, indigenous peoples' constitutional rights and the state's obligation to protect the environment are often marginalized by investment interests and accelerating development. These two issues emphasize the need for a review that places law not just as an administrative instrument, but as a normative foundation for sustainable development. This study uses a normative juridical method with an approach to regulation and empirical testing through prospective analysis (MICMAC) and Bayesian Belief Network (BBN).*

<sup>a</sup> Program Doktoral Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, IPB University, Kampus Baranangsiang Jl. Pajajaran Bogor Jawa Barat Indonesia, email korespondensi: [wijaya130178hengky@apps.ipb.ac.id](mailto:wijaya130178hengky@apps.ipb.ac.id)

<sup>b</sup> Departemen Silvikultur, IPB University, Kampus Dramaga Jl Ulin Bogor Jawa Barat Indonesia

<sup>c</sup> Departemen Tropika, IPB University, Kampus Dramaga Jl Ulin Bogor Jawa Barat Indonesia

<sup>d</sup> Departemen KSHE, IPB University, Kampus Dramaga Jl Ulin Bogor Jawa Barat Indonesia

By associating quantitative data with the legal framework, this study assesses the country's consistency in enforcing the principles of spatial law, forestry law, and agrarian law. The results of the discussion showed that political support plays a major role in the effectiveness of regulatory implementation, while weak political commitment results in increased land conflicts and ecosystem degradation. The conclusion of this study confirms that the release of forest areas for the development of the IKN is an arena for testing the rule of law in Indonesia. Harmonization of regulations, strengthening law enforcement institutions, and guaranteeing public participation are absolute requirements for the achievement of legally and sustainable development. Thus, this study contributes to emphasizing that legal problems in the release of forest areas cannot be separated from the state's responsibility to consistently uphold the principle of the state of law (rechtsstaat).

**Keywords:** bayesian model; national forest; law; prospective analysis; the new capital city.

## PENDAHULUAN

Menyusul diberlakukannya Undang-Undang No. 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara (IKN),<sup>1 2 3</sup> pelaksanaan dimulai pada tahun 2022 pada area IKN seluas kurang lebih 256.142 hektar, yang terletak di bagian Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kabupaten Kutai Kartanegara. Awalnya, pembangunan infrastruktur difokuskan pada Inti Lokasi Pemerintah Pusat (KIPP), khususnya di mana bangunan istana negara, kementerian/lembaga, dan fasilitas pendukung lainnya ditunjuk<sup>4</sup>. Menurut temuan studi tentang luasnya kawasan hutan di Ibu Kota Nasional, adalah seluas 151.090 hektar hutan (bagian dari total luas Ibu Kota Nasional yang baru sebesar 256.142 hektar). Akibatnya, Peraturan No. 7 Tahun 2021<sup>5</sup>

<sup>6 7</sup>

Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyatakan bahwa pembangunan infrastruktur tidak dapat dilakukan di kawasan hutan kecuali status kawasan hutan telah diubah menjadi Area Penggunaan Lain atau menteri kehutanan memberikan persetujuan. Selanjutnya, terkait persyaratan lahan di Wilayah Penggunaan Lain, dirujuk Peraturan Presiden Nomor 65 Tahun 2022<sup>8</sup> tentang Pembebasan Lahan dan Pengelolaan Lahan di Ibu Kota Nusantara<sup>9 10</sup>. Oleh karena itu, pemilik lahan di daerah yang dikonversi dari lahan hutan, bersama dengan instansi pemerintah dan sektor lainnya, harus berkoordinasi untuk memenuhi kebutuhan lahan. Untuk mempercepat pembelian lahan, Otoritas Ibu Kota Negara

<sup>1</sup> Chadziqatun Najilatil Mazda, *Analisis dampak pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) terhadap social security*, 2022.

<sup>2</sup> Christian Samuel Lodee Haga and Ayi Meidyna Sany, "Tinjauan Yuridis Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 Tentang Ibu Kota Negara (IKN) Dalam Perspektif Politik Hukum Berdasarkan Konstitusi", 8, no. 1 (2024).

<sup>3</sup> Nurhidayati Nurhidayati, "IKN Nusantara," Politeknik Keuangan Negara STAN, 2022.

<sup>4</sup> Ineng Utami Intri Aziz, "Dampak program perhutanan sosial terhadap konflik tenurial di kawasan hutan lindung Wukoh Lewoloro, desa Boru Kedang, kecamatan Wulanggitang, kabupaten Flores Timur," *Wana Lestari* 4, no. 02 (2022): 335-41, <https://doi.org/10.35508/wanalestari.v7i02.9460>.

<sup>5</sup> Menteri Agraria dan Tata Ruang Kepala Badan Pertanahan Nasional, "Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang Kepala Badan Pertanahan Nasional No 18 Tahun 2021," 2021.

<sup>6</sup> Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 7 Tahun 2021," Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021.

<sup>7</sup> Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6628 Tahun 2021," Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021.

<sup>8</sup> Peraturan Presiden, "Peraturan Presiden No 70 Tahun 2023," 2023, 65.

<sup>9</sup> E Achmad et al., *Perubahan Penutupan Lahan dan Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan di Kawasan Taman Nasional Berbak Provinsi Jambi* (repository.unja.ac.id, 2016), <https://repository.unja.ac.id/13305/>.

<sup>10</sup> Lilis Sandari Agustina and Hamdani Fauzi, *Pemetaan sosial dan identifikasi pengelolaan lahan oleh masyarakat di kawasan hutan lindung Liang Anggang Kalimantan Selatan*, 03, no. 2 (2020): 12.

(OIKN), Kementerian Kehutanan, Pemerintah Daerah, dan organisasi pemerintah lainnya berkoordinasi. Namun, konflik dengan kelompok, termasuk kelompok komunal/adat dan individu yang mengklaim tanah, tetap ada meskipun ada kolaborasi di antara pihak berwenang dalam pembebasan lahan<sup>11 12</sup> Menurut teori konflik Dahrendorf, fenomena klaim tanah ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa orang yang percaya hak-haknya dalam bahaya akan berusaha mengubah tatanan sosial. Selanjutnya, perubahan dapat terjadi dengan cepat dan drastis jika perselisihan yang timbul menjadi lebih rumit. Konflik akan mengalami perubahan yang parah dan tidak dapat diprediksi jika intensitasnya meningkat ke titik di mana kekerasan terlibat<sup>13</sup>. Oleh karena itu, penelitian ini mengidentifikasi mereka yang terlibat dalam IKN yang memperumit konflik lahan atau mempromosikan kegiatan pembebasan lahan. Identifikasi ini sangat penting untuk membuat rencana penyelesaian yang sukses dan mencegah eskalasi konflik di masa depan<sup>14 15 16</sup>.

Pembangunan infrastruktur sejalan dengan rencana yang ditetapkan di daerah yang tidak memiliki kepemilikan lahan yang jelas atau ditetapkan sebagai kawasan hutan negara<sup>17</sup>. Namun, tidak ada keraguan bahwa proses pembangunan yang mengubah sistem air dan lanskap segera mengurangi kapasitas lingkungan untuk memberikan jasa ekosistem. Akibatnya, kebutuhan manusia tentu akan kurang terpenuhi jika kapasitas lingkungan untuk menyediakan jasa ekosistem menurun. Jasa ekosistem tertentu diperlukan bagi manusia untuk menjaga atau meningkatkan kualitas hidup dan memenuhi kebutuhan dasarnya. Namun, memenuhi kebutuhan ini menyebabkan penggunaan sumber daya alam yang berlebihan, keanekaragaman hayati terancam punah, dan ekosistem sangat tegang<sup>18</sup>. Oleh karena itu, untuk memperjelas dan menampilkan hubungan geografis dan interaksi antar wilayah yang menyediakan dan menerima jasa lingkungan, metode spasial-struktural digunakan

<sup>11</sup> Anaïs Dresse et al., *Moving beyond Natural Resources as a Source of Conflict: Exploring the Human-Environment Nexus of Environmental Peacebuilding*, no. 2016 (forthcoming).

<sup>12</sup> Agha Bayramov, "Tinjauan: Hubungan yang Meragukan antara Sumber Daya Alam dan Konflik," *Jurnal Studi Eurasia* 9, no. 1 (2018): 72-81, <https://doi.org/10.1016/j.euras.2017.12.006>.

<sup>13</sup> Issiagha Camara et al., "Konflik Penambangan Bauksit di Guinea: Identifikasi Penyebab, Analisis, dan Penanggulangan," *Jurnal Internasional Pengolahan Mineral dan Metalurgi Ekstraktif* 6, no. 3 (2021): 53, <https://doi.org/10.11648/j.ijmpem.20210603.13>.

<sup>14</sup> Anaïs Dresse, Jonas Østergaard Nielsen, dan Dimitrios Zikos, "Bergerak melampaui Sumber Daya Alam sebagai Sumber Konflik: Menjelajahi Hubungan Manusia-Lingkungan Pembangunan Perdamaian Lingkungan," no. 2016 (nd).

<sup>15</sup> Eloq Faiqotul Mutia dan Herdis Herdiansyah, "Penerapan Manajemen Konflik Sumber Daya Alam dalam Penyelesaian Reklamasi Teluk Jakarta," *Jurnal Fisika: Seri Konferensi* 1424, no. 1 (2019): 012044, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1424/1/012044>.

<sup>16</sup> Timur Obukhov dan Maria A. Brovelli, "Mengidentifikasi Faktor Pengkondisian dan Prediktor Kemungkinan Konflik untuk Model Pembelajaran Mesin: Tinjauan Literatur," *ISPRS International Journal of Geo-Information* 12, no. 8 (2023): 322, <https://doi.org/10.3390/ijgi12080322>.

<sup>17</sup> Alfred Allan Schmid, *Conflict and Cooperation – Institutional and Behavioral* (Wiley & Sons, 2004).

<sup>18</sup> Wieke Herningtyas, "Konflik Perusahaan Kelapa Sawit dengan Masyarakat Adat dan Masyarakat Sekitar Hutan," *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan* 7, no. 2 (2021): 199–209, <https://doi.org/10.31292/bhumi.v7i2.504>.

## METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang dipakai adalah yuridis normatif yang didukung oleh data empiris dan digabungkan secara hybrid dengan pendekatan analisis prospektif digunakan untuk mengolah data primer yang diterima dan data yang diperoleh dari FGD. Analisis prospektif adalah salah satu teknik untuk meninjau kebijakan ke depan. Dalam penelitian ini, analisis prospektif mengacu pada menggunakan alat MICMAC (*Matrix Cross-Reference Multiplication Applied to a Classification*). Data primer yang diperoleh diolah dengan menggunakan pendekatan metode *Prospective Analysis*. Analisis Prospektif adalah metode yang digunakan untuk meninjau suatu kebijakan di masa depan. Dalam penelitian ini, analisis prospektif mengacu pada Martelo dan Pitre (2017) dengan menggunakan MICMAC tool. Secara *hybrid* ditambahkan metode grafis probabilistik untuk mensimulasikan hubungan kausal antara variabel dalam sistem yang kompleks dan tidak pasti adalah *Bayesian Belief Network* (BBN). BBN mengekspresikan saling ketergantungan antar node dengan menggabungkan distribusi probabilitas bersyarat dengan struktur grafik asiklik terarah (DAG)<sup>19 20 21 22</sup>. Kemampuan BBN untuk mewakili ketidakpastian dan memperbarui keyakinan berdasarkan bukti baru telah menyebabkan pertumbuhan yang signifikan dalam penerapannya dalam analisis kebijakan, terutama di sektor perencanaan lingkungan dan tata ruang

## PEMBAHASAN

Kekuratan sumber dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan IKN menjadi kunci penting dalam validitas temuan penelitian. Pada tahap awal *Focus Group Discussion* (FGD), para ahli memberikan orientasi mengenai peran vital sistem pemerintahan dan prinsip pembangunan berkelanjutan agar peserta memiliki kerangka konseptual yang sama. Dari proses tersebut, diperoleh daftar 20 faktor strategis yang diyakini berpengaruh terhadap pembangunan IKN, yang kemudian dikelompokkan menjadi beberapa klaster. Hasil identifikasi ini sejalan dengan permasalahan utama penelitian, yakni ketidakharmonisan antara kepentingan pembangunan dan kewajiban hukum negara dalam mengatur pelepasan kawasan hutan. Dengan demikian, pembahasan ini tidak hanya menguraikan data kuantitatif, tetapi juga menempatkannya dalam kerangka hukum yang mengikat.

<sup>19</sup> Meizhi Jiang et al., "Analisis Risiko Kecelakaan Maritim di sepanjang Rute Utama Jalur Sutra Maritim: Pendekatan Jaringan Bayesian," *Kebijakan & Manajemen Maritim* 47, no. 6 (2020): 815-32, <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1730010>.

<sup>20</sup> J.-L. Molina et al., "Analisis Inovatif Perilaku Temporal Limpasan melalui Jaringan Bayesian," *Air (Swiss)* 8, no. 11 (2016): 1-21, <https://doi.org/10.3390/w8110484>.

<sup>21</sup> Z. Wu et al., "Siklus Internal, Bukan Pemuatan Eksternal, Memutuskan Batasan Nutrisi di Danau Eutrofik: Model Dinamis dengan Inferensi Hierarkis Bayesian Temporal," *Penelitian Air* 116 (2017): 231-40, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.039>.

<sup>22</sup> Y. Xia et al., "Menggunakan Model Hierarkis Bayesian untuk Lebih Memahami Sumber dan Wastafel Nitrat di Daerah Aliran Sungai Pertanian," *Penelitian Air* 105 (2016): 527-39, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.09.033>.

Analisis menggunakan perangkat lunak MICMAC menghasilkan peta pengaruh dan ketergantungan antar variabel yang dikategorikan dalam empat tipologi: variabel penentu, *relay*, dependen, dan sekunder. Empat variabel penentu UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Kepentingan Masyarakat Adat, dan Tingkat Partisipasi Publik memiliki pengaruh langsung yang sangat kuat terhadap sistem kebijakan. Dari sudut pandang hukum, posisi variabel ini menegaskan bahwa keberhasilan pembangunan IKN sepenuhnya ditentukan oleh sejauh mana negara konsisten menegakkan regulasi tata ruang dan kehutanan, sekaligus menjamin hak masyarakat sebagaimana dijamin dalam UUD 1945 Pasal 18B dan Pasal 28H. Dengan kata lain, data kuantitatif mengenai intensitas pengaruh variabel mencerminkan seberapa efektif hukum dijalankan, bukan sekadar statistik teknis.

Hasil analisis BBN memperkaya gambaran tersebut dengan simulasi probabilistik yang menunjukkan bagaimana perubahan dukungan politik memengaruhi sistem hukum dan tata kelola lingkungan. Dalam skenario dukungan politik penuh, probabilitas keberhasilan peraturan tata ruang mencapai 50% dan kebijakan investasi 59,6%, yang berarti regulasi dijalankan sesuai mandat undang-undang. Dampak ekonomi pun meningkat, sementara tekanan terhadap keanekaragaman hayati relatif terkendali (38,7%). Sebaliknya, pada skenario tanpa dukungan politik, probabilitas regulasi tata ruang dan investasi merosot drastis hingga 10–13%, menyebabkan eskalasi konflik agraria dan degradasi ekologi (79,5%). Hal ini menunjukkan bahwa lemahnya dukungan politik identik dengan lemahnya penegakan hukum, yang berimplikasi pada pelanggaran kewajiban negara melindungi lingkungan hidup. Dengan demikian, angka probabilistik dalam model bukan hanya hasil teknis, melainkan indikator kepatuhan atau pelanggaran hukum tata lingkungan.

Keterkaitan antara data kuantitatif dan aspek hukum semakin jelas pada isu agraria dan konflik tenurial. Model BBN memperlihatkan bahwa ketika regulasi agraria UU No. 5 Tahun 1960 tentang Pokok-Pokok Agraria (UUPA) berada pada kondisi “benar”, maka tingkat konflik lahan menurun dan legitimasi kebijakan kehutanan meningkat. Sebaliknya, probabilitas rendah dari regulasi agraria dalam skenario netral dan tanpa dukungan politik berbanding lurus dengan meningkatnya konflik lahan, yang mengindikasikan kegagalan hukum dalam menjamin keadilan agraria. Korelasi ini menegaskan bahwa pelepasan kawasan hutan tidak dapat dilepaskan dari aspek kepastian hukum, karena keberhasilan pembangunan IKN sejatinya sangat ditentukan oleh konsistensi negara dalam menegakkan regulasi agraria dan kehutanan. Dengan kata lain, angka-angka kuantitatif yang ditampilkan oleh model sesungguhnya mengilustrasikan realitas hukum di lapangan.

Dari perspektif metodologis, integrasi analisis MICMAC dan BBN memberikan nilai tambah penting karena mampu mempertemukan antara data struktural kuantitatif dengan dimensi normatif hukum. MICMAC menampilkan struktur pengaruh variabel yang bersifat statis, sementara BBN menawarkan dinamika probabilistik yang menggambarkan

ketidakpastian dalam implementasi regulasi. Kombinasi ini memperlihatkan bahwa pembangunan IKN bukan hanya soal teknis infrastruktur, tetapi juga ujian terhadap kapasitas hukum negara dalam menjamin kepastian regulasi, melindungi hak masyarakat, dan menjaga kelestarian ekologi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan bahwa strategi pembangunan IKN harus dirancang dengan pendekatan hukum yang adaptif, konsisten, dan berbasis bukti. Tanpa landasan hukum yang kuat dan konsisten, pembangunan IKN berisiko gagal secara sistemik sebelum mencapai tujuan yang diharapkan.

Keakuratan sumber dalam menentukan faktor-faktor yang diyakini mempengaruhi perkembangan Ibu Kota baru Indonesia secara signifikan berdampak pada temuan penelitian. Untuk memastikan hal tersebut, para ahli memberikan orientasi kepada peserta di awal FGD tentang peran vital sistem pemerintahan dan konsep pembangunan berkelanjutan. Selanjutnya, pemahaman, pengetahuan, dan pengalaman peserta dimanfaatkan untuk menghasilkan daftar variabel yang komprehensif. Diskusi mengidentifikasi 20 faktor yang dianggap mempengaruhi pembangunan ibu kota baru dan lima tujuan utama (Tabel 1). Khususnya, pemangku kepentingan mewakili variabel penting dalam operasi pembangunan.

Selanjutnya, analisis dan visualisasi temuan studi prospektif yang menggunakan perangkat lunak MICMAC dan Netica, secara efektif menunjukkan keterkaitan yang rumit di antara semua entitas yang terlibat dalam pembangunan distrik ibu kota baru<sup>23 24 25</sup>.

**Tabel 1. List of Variables in The Development of the New Capital**

No	Long label	Short label	Theme
1	Spatial Regulations (Law number 26, 2007)	Variabel01	Institutional
2	Forest Area Management Reg (Law number 41,1999)	Variabel02	Institutional
3	The Importance of Indigenous Peoples	Variabel04	Social
4	Political Support	Variabel05	Politic
5	Pressure on Biodiversity	Variabel06	Ecology
6	Economic Impact on Local Communities	Variabel07	Social
8	Environmental Data Availability	Variabel09	Technology
9	Investment Policy	Variabel10	Institutional
10	Public Participation Level	Variabel11	Social
11	Climate Change	Variabel12	Ecology

Sumber: Hasil Olahan Alat Bantu MICMAC Produksi LIPSOR Perancis

<sup>23</sup> Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

<sup>24</sup> S Hamimah, "Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional Pemerintah Yang Tidak Sesuai Dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007," *Semnas.Unikama.Ac.Id*, no. Query date: 2021-12-19 04:50:07 (forthcoming), <https://semnas.unikama.ac.id/sipendikum/unduhan/publikasi/2018/1452615646.pdf>.

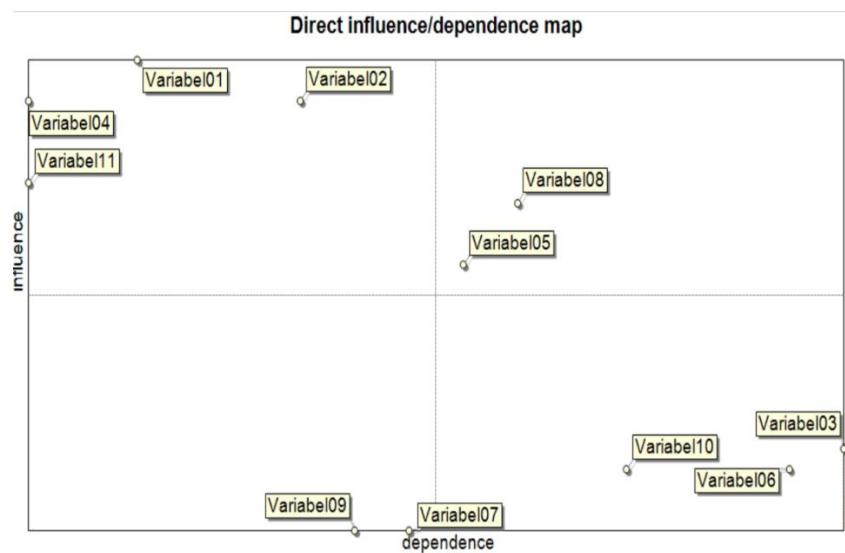
<sup>25</sup> Sekretariat Negara, "Undang Undang Nomor 41 Tahun 1999," 1999.

### *The Main Variable of the New Capital City*

**K**eakuratan sumber dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan ibu kota baru di Kalimantan Timur secara signifikan menentukan temuan penelitian. Untuk mencapai hal tersebut, spesialis memperkenalkan peserta pada keunggulan ibu kota baru di awal proses FGD. Selanjutnya, daftar faktor dibuat berdasarkan pemahaman, keahlian, dan pengalaman peserta<sup>26</sup>.

Diskusi tersebut mengidentifikasi 20 faktor yang diyakini berdampak pada pembangunan daerah, yang kemudian dikelompokkan menjadi tiga klaster, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4. Variabel-variabel ini kemudian dikompilasi dalam perangkat lunak MICMAC dalam *Matrix of Direct Influence* (MDI) untuk memastikan intensitas pengaruh setiap variabel. MDI berfungsi sebagai matriks dasar untuk menyusun Matriks Pengaruh Tidak Langsung (*Matrix of Indirect Influence*), yang menggambarkan intensitas pengaruh tidak langsung variabel, dan Matriks Potensi Pengaruh Langsung (MPDI), yang memproyeksikan intensitas pengaruhnya jika sistem berubah.

**Gambar 1. The Maps of Direct Influence**



MDI berfungsi sebagai input dasar metode MICMAC. Nilai mulai dari 0 (tanpa pengaruh) hingga 3 (pengaruh kuat), bersama dengan 'P' (pengaruh potensial), ditetapkan ke MDI untuk mengukur pengaruh langsung dari setiap variabel pada variabel lain. MDI yang telah selesai kemudian menentukan penempatan variabel pada peta pengaruh dan dependensi langsung, mengkategorikannya ke dalam empat tipologi yang berbeda, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7. Dari analisis MICMAC, empat variabel penentu diidentifikasi

<sup>26</sup> I WAGNER, "Pelaksanaan Perlindungan Hutan Mangrove Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan," *Jurnal Hukum Prodi Ilmu Hukum Fakultas Hukum ...*, no. Query date: 2021-12-19 04:50:07 (2021), <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfh/article/view/9309>.

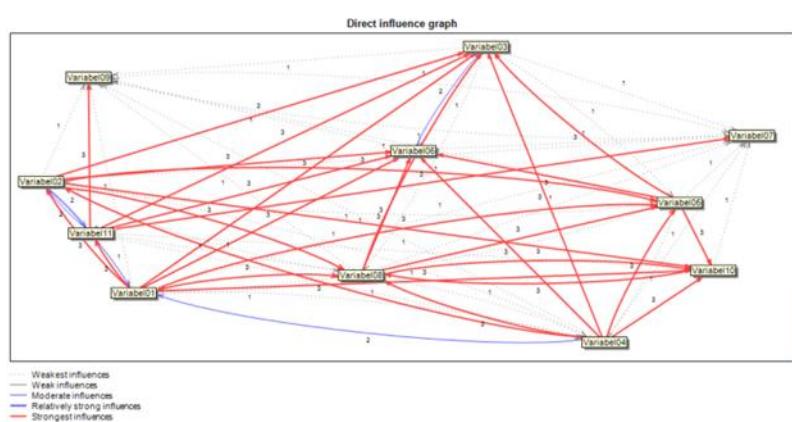
dan dimasukkan ke dalam kuadran determinan: Variabel01, Variabel02, Variabel04, dan Variabel11.

Variabel relai adalah yang paling penting dan membutuhkan perhatian maksimal dari pembuat kebijakan. Dari perspektif sistem, variabel dalam kuadran ini mewakili elemen proses yang akan sangat menentukan output sistem. Ada dua variabel yang termasuk dalam kuadran ini, yaitu: Variabel08 dan Variabel05. MDI berfungsi sebagai matriks asli dan data input untuk metode MICMAC. MDI diisi dengan nilai mulai dari 0-3 dan P untuk mengukur pengaruh langsung masing-masing variabel pada variabel lain. Hasil dari proses ini menentukan posisi variabel pada peta pengaruh dan ketergantungan langsung, mengklasifikasikannya menjadi empat tipologi seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7. Misalnya, analisis MICMAC mengidentifikasi empat variabel penentu, termasuk Variabel01, Variabel02, Variabel04, dan Variabel11, yang berada di kuadran determinan.

Variabel relai sangat penting dan oleh karena itu menuntut perhatian penuh dari pembuat kebijakan. Dari perspektif sistem, variabel dalam kuadran ini mewakili komponen proses inti yang akan berdampak signifikan pada hasilnya. Kuadran ini memiliki dua variabel, khususnya Variabel 08 dan 05. Akibatnya, pembuat kebijakan harus memusatkan perhatian mereka pada faktor-faktor penting ini.

Sebaliknya, variabel dependen yang diidentifikasi dalam analisis ini antara lain Variabel03, Variabel10 dan Variabel06. Hasil analisis ini memberikan dorongan yang kuat bagi pembuat kebijakan untuk memberikan perhatian yang lebih besar dan melakukan analisis mendalam terhadap variabel-variabel ini, mengingat potensinya untuk mengurangi masalah di masa depan. Tuas sekunder adalah variabel yang terletak jauh dari asal dan di atas garis diagonal. Pemosisian ini menunjukkan bahwa mereka memiliki pengaruh minimal pada dinamika sistem, membuatnya secara inheren sulit untuk diubah dan sering diabaikan.

**Gambar 2. The Matrix Direct Influence Relationship**

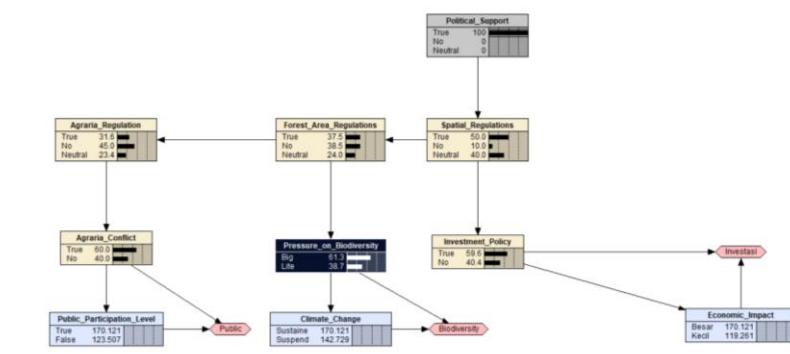


**Gambar 4.** Matriks hubungan pengaruh langsung menggambarkan intensitas pengaruh langsung di antara variabel kunci dalam pengembangan IKN baru di Kalimantan Timur.

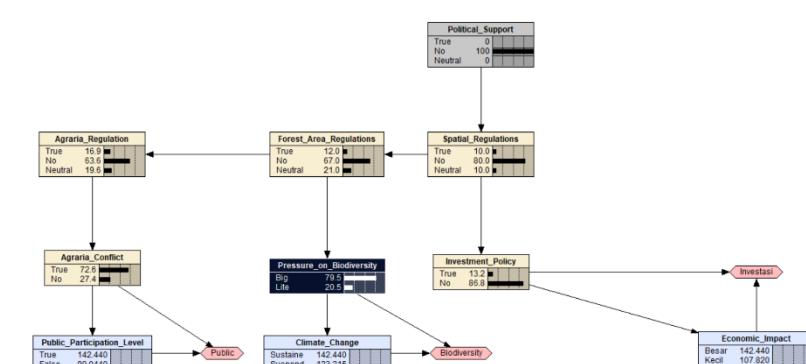
Warna dan ketebalan garis dalam grafik menunjukkan tingkat kekuatan pengaruh: merah memantulkan pengaruh kuat hingga sangat kuat, sedangkan garis biru menunjukkan pengaruh lemah hingga sedang. Di antara variabel-variabel tersebut, analisis mengungkapkan bahwa Variabel01 (Peraturan Penataan Ruang *eq* UU nomor 26, 2007) dan Variabel02 (Peraturan Pengelolaan Kawasan Hutan *eq* UU nomor 41.1999) merupakan variabel dengan pengaruh yang sangat kuat terhadap variabel lain, menjadikannya kandidat variabel penentu dalam sistem kebijakan.

Selanjutnya, Gambar 4. Matriks hubungan pengaruh langsung juga menunjukkan bagaimana beberapa variabel seperti Variabel04 (Kepentingan Masyarakat Adat) dan Variabel11 (Tingkat Partisipasi Publik), menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan banyak variabel lain, bertindak baik sebagai pengirim maupun penerima pengaruh. Ini mencerminkan peran strategis mereka sebagai variabel relai, yang berfungsi sebagai penghubung sistem dan sangat sensitif terhadap perubahan kebijakan. Dalam pendekatan Godet-LIPSOR, variabel semacam itu membutuhkan perhatian serius karena dapat menyebabkan efek *boomerang* yaitu, perubahan pada satu titik dapat berdampak luas dan menyebar dengan cepat ke seluruh sistem. Sebaliknya, variabel seperti Variabel06 (Tekanan terhadap Keanekaragaman Hayati) dan Variabel10 (Kebijakan Investasi) tampak bertindak sebagai variabel dependen, sangat dipengaruhi oleh faktor lain. Ini menjadikannya indikator penting dari keberhasilan atau kegagalan intervensi kebijakan.

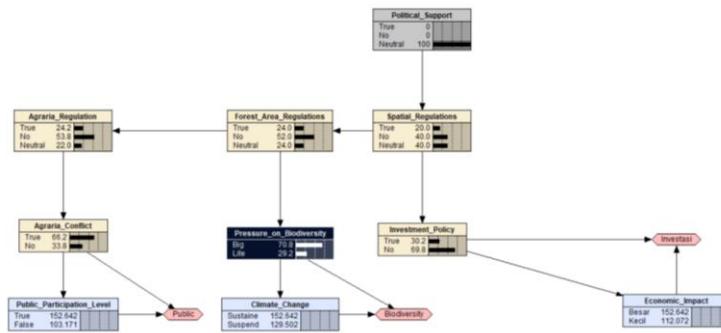
**Gambar 3. Bayesian Belief Network Model 1**



**Gambar 4. Bayesian Belief Network Model 2**



Gambar 5. Bayesian Belief Network Model 3



Ketika variabel Dukungan Politik berada dalam keadaan dukungan Benar atau penuh, BBN Model 1 (Gambar 5) menampilkan simulasi. Secara khusus, pengaturan ini menunjukkan probabilitas 50% bahwa peraturan spasial akan diterapkan secara efektif, akibatnya mengarah pada kemungkinan yang lebih tinggi untuk mengembangkan kebijakan spasial yang kuat dan terstruktur dengan baik. Selain itu, dampak ekonomi secara langsung dipengaruhi oleh probabilitas tinggi (59,6%) dari keberhasilan peraturan investasi, sehingga menghasilkan nilai hasil 170.121 untuk dampak ekonomi 'besar'. Selain itu, ada kemungkinan besar bahwa tingkat partisipasi publik, yang mengukur partisipasi masyarakat aktif, akan berada dalam keadaan 'Benar'. Meskipun dampaknya terhadap keanekaragaman hayati relatif tersebar di seluruh kategori, itu cenderung ke arah keadaan minimal (38,7%), menunjukkan bahwa pengendalian dan keterlibatan secara efektif mengurangi degradasi ekologis. Pada akhirnya, situasi ini menyiratkan bahwa dukungan politik adalah pendorong variabel utama dalam perumusan kebijakan untuk pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, representasi model ini dari struktur sistem dapat disesuaikan dan menunjukkan distribusi pengaruh sinergis di antara variabel [20].

Dalam keadaan ekstrim di mana dukungan politik tidak ada, Model 2 (Gambar 6) mensimulasikan skenario yang memiliki dampak buruk yang besar pada perilaku sistem. Mengingat hal ini, kemungkinan kebijakan investasi dan peraturan tata ruang benar telah menurun drastis menjadi hanya 13,2% dan 10%, mengindikasikan perumusan dan implementasi kebijakan publik yang lemah. Kenaikan signifikan dalam nilai 'Besar' menjadi 79,5% secara bersamaan mengintensifkan tekanan pada keanekaragaman hayati, menunjukkan hilangnya kontrol sistemik atas komponen ekologis. Selain itu, dampak ekonomi menurun, terbukti dengan nilai capaian dampak ekonomi 'Besar' yang turun menjadi 107.820. Hal ini, pada gilirannya, menunjukkan bahwa tidak adanya dukungan pemerintah berdampak buruk pada kesejahteraan lokal dan aktivitas investasi. Selain itu, model ini menunjukkan tingkat partisipasi publik yang rendah, karena kategori 'Salah' mendominasi. Pada akhirnya, rantai kausal ini menggambarkan bagaimana subsistem ekologis dan peraturan sistem kebijakan secara langsung hancur tanpa adanya kemauan politik. Oleh karena itu, model ini menekankan

pentingnya melibatkan aktor politik untuk menetapkan jalur pembangunan berkelanjutan dengan tegas

Gambar 7, juga dikenal sebagai Model 3, menggambarkan skenario di mana dukungan politik netral, yang mencerminkan kondisi transisi atau ketidakpastian politik. Dalam skenario ini, probabilitas Peraturan Spasial menjadi 'Benar' adalah 20%, dan Kebijakan Investasi menjadi 'Benar' adalah 30,2%. Akibatnya, hal ini mengindikasikan bahwa ketidakpastian politik tetap ada dalam merusak pelembagaan kebijakan. Selain itu, tekanan pada keanekaragaman hayati tetap tinggi, dengan probabilitas dampak 'Besar' mencapai 70,8%. Ini, pada gilirannya, menunjukkan bahwa keragu-raguan politik tidak cukup untuk melindungi sistem ekologis. Meskipun dampak ekonomi (besar) berada dalam angka sedang (152.642), ketidakstabilan regulasi dan kebijakan berdampak pada penurunan efektivitas implementasi. Demikian pula, keterlibatan publik berada di 152.642 (kategori Benar), menunjukkan bahwa publik terus berpartisipasi tetapi tidak cukup untuk mengimbangi kelemahan kebijakan pusat. Pada akhirnya, kondisi ini menggambarkan sistem yang agak tangguh namun tetap rentan terhadap kegagalan struktural karena ketidakpastian politik dalam kerangka probabilistik. Oleh karena itu, menurut paradigma ini, komitmen dan kepastian politik merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan pertumbuhan jangka panjang.

Ketiga model ini secara konsisten menyoroti simpul utama seperti dukungan politik, peraturan spasial, dan kebijakan investasi sebagai faktor dominan yang menentukan aliran probabilitas menuju output strategis seperti dampak ekonomi, perubahan iklim, dan partisipasi publik. Dari sudut pandang inferensial, kemungkinan mencapai hasil kebijakan positif meningkat dengan kekuatan dukungan untuk variabel determinan tertentu. Misalnya, Model 1 menggambarkan bagaimana sistem kebijakan berfungsi secara optimal di bawah dukungan politik, menghasilkan efek domino yang menguntungkan pada reaksi publik, pertumbuhan ekonomi, dan stabilitas lingkungan. Sebaliknya, Model 2 dan 3 menggambarkan gangguan sistemik yang dimulai dengan kurangnya dukungan kebijakan atau bahkan ketidakberpihakan politik. Dalam logika Bayesian, kerangka kerja berbasis bukti untuk pengambilan keputusan dibangun dengan menggunakan kondisi bukti sebelumnya variabel dukungan politik untuk menghasilkan distribusi probabilitas variabel turunan [22].

Signifikansi koherensi regulasi lebih lanjut ditunjukkan oleh studi komparatif ketiga model tersebut, yang menunjukkan hubungan langsung antara konflik agraria dan tekanan terhadap keanekaragaman hayati, serta peraturan agraria dan kawasan hutan. Secara khusus, Model 1 memiliki persentase peraturan agraria 'Benar' yang lebih tinggi UUPA, menunjukkan penurunan tingkat konflik agraria dan meningkatkan legitimasi kebijakan kehutanan. Sebaliknya, dalam Model 2 dan 3, kemungkinan rendah peraturan ini menjadi 'Benar' menyebabkan konflik agraria meningkat dan akibatnya mendorong tekanan yang lebih tinggi pada keanekaragaman hayati. Ini menyiratkan bahwa stabilitas sosial dan ekologis akan menderita jika strategi untuk sektor kehutanan dan pertanian tidak ditetapkan. Mengingat

konteks pengembangan IKN, maka kebijakan sektoral ini perlu dikembangkan secara holistik, bukan hanya sekedar bagian-bagian. Oleh karena itu, kebijakan agraria dan kehutanan hanya dapat menjadi landasan pembangunan inklusif dan berkelanjutan dengan dukungan politik yang kuat dan aktif.

Dari perspektif metodologis, integrasi analisis MICMAC dan BBN secara signifikan memperkuat validitas temuan pandangan ke depan dengan memberikan gambaran kuantitatif tentang skenario kebijakan masa depan. Secara khusus, sementara MICMAC berfokus pada struktur pengaruh langsung di antara variabel mewakili tampilan statis, BBN menawarkan simulasi probabilistik dan dinamis dari pengaruh ini berdasarkan skenario kebijakan. Terbukti, kombinasi ini sangat relevan mengingat kerumitan pembangunan IKN, yang secara inheren melibatkan beberapa aktor, sektor, dan ketidakpastian. Akibatnya, pembuat kebijakan dapat memanfaatkan pendekatan ini dengan memanfaatkan perencanaan skenario berbasis bukti melalui simulasi probabilistik BBN yang tepat untuk menentukan intervensi paling strategis. Pendekatan terpadu semacam itu selaras dengan desain kebijakan berbasis sistem dan prinsip pandangan ke depan Godet. Dengan demikian, temuan kami mendukung perumusan kebijakan pembangunan berkelanjutan yang cerdas dan fleksibel, menawarkan kontribusi praktis dan intelektual.

Singkatnya, tiga model Jaringan Keyakinan Bayesian menawarkan narasi probabilistik yang sangat strategis untuk memahami bagaimana keputusan politik dan peraturan mempengaruhi ekosistem untuk pengembangan IKN. Secara khusus, Model 1 berdiri sebagai contoh ideal, menunjukkan bagaimana dukungan politik yang kuat dapat mendorong sistem menuju sinergi sosial, ekonomi, dan lingkungan. Sebaliknya, Model 3 mencerminkan status quo statis, sedangkan Model 2 memperingatkan potensi kegagalan sistem karena tidak adanya politik Yang terpenting, perbandingan ini menyoroti pentingnya faktor sistemik yang saling bergantung dan bagaimana mereka saling memperkuat atau melemahkan satu sama lain dalam sistem kebijakan. Oleh karena itu, strategi pengembangan IKN harus dikembangkan dengan menggunakan metodologi terintegrasi, berbasis analisis sistem dan probabilistik, untuk memperkuat faktor-faktor kunci termasuk dukungan politik, regulasi geografis, dan kebijakan investasi. Pada akhirnya, tanpa integrasi seperti itu, pengembangan yang dimaksudkan tidak memiliki fondasi sistemik yang kuat dan kemampuan beradaptasi dengan dinamika masa depan yang kompleks, yang berpotensi menyebabkan kegagalannya bahkan sebelum dimulai.

## PENUTUP

### Simpulan

**P**ermasalahan hukum utama dalam kebijakan pelepasan kawasan hutan negara untuk pembangunan IKN terletak pada disharmoni antara norma hukum lingkungan dan agraria dengan kebijakan pembangunan yang sangat ambisius. Hasil analisis MICMAC

menunjukkan bahwa variabel kunci berupa UU Penataan Ruang, UU Kehutanan, serta hak masyarakat adat dan partisipasi publik menjadi titik sentral yang menentukan arah kebijakan. Dari perspektif hukum, keberadaan variabel ini menegaskan bahwa pelepasan kawasan hutan bukan semata soal teknis administratif, tetapi terkait langsung dengan kewajiban konstitusional negara melindungi hak-hak ekologis dan sosial warga negara. Dengan kata lain, hukum menjadi instrumen utama untuk memastikan keseimbangan antara kepentingan pembangunan dan kelestarian lingkungan. Simpulan ini memperjelas bahwa inti permasalahan bukan sekadar pelepasan hutan, melainkan konsistensi negara dalam menegakkan hukum yang telah diundangkan. Hal inilah yang membedakan analisis ini dari sekadar pemetaan variabel teknis.

Temuan BBN semakin mempertegas problematika hukum yang dihadapi. Dalam skenario dukungan politik penuh, regulasi tata ruang dan kehutanan dapat dijalankan secara efektif sehingga konflik agraria berkurang, partisipasi publik meningkat, dan stabilitas ekologis terjaga. Namun, dalam kondisi tanpa dukungan politik, probabilitas efektivitas regulasi anjlok, memunculkan degradasi ekologis dan konflik tenurial yang meluas. Hal ini mengindikasikan bahwa kepastian hukum di sektor kehutanan dan tata ruang sangat bergantung pada kehendak politik, padahal secara normatif seharusnya hukum berdiri independen sebagai panglima dalam pembangunan. Dengan demikian, simpulan penelitian ini menggarisbawahi adanya kelemahan struktural dalam supremasi hukum, di mana regulasi sering kali tunduk pada dinamika politik praktis. Fenomena ini memperlihatkan perlunya reformulasi tata kelola hukum agar hukum tidak sekadar pelengkap kebijakan, melainkan kerangka utama yang bersifat mengikat.

Oleh karena itu, simpulan akhir penelitian ini menegaskan bahwa kebijakan pelepasan kawasan hutan negara di IKN harus dipandang sebagai ujian serius terhadap komitmen negara dalam menjamin prinsip negara hukum (*rechtsstaat*). Data kuantitatif dari MICMAC dan BBN membuktikan bahwa keberhasilan pembangunan tidak hanya ditentukan oleh faktor ekonomi atau teknis, melainkan oleh konsistensi penegakan hukum. Sistem kebijakan yang adaptif dan sistemik baru dapat diwujudkan apabila prinsip-prinsip hukum tata ruang, hukum lingkungan, dan hukum agraria dijalankan secara konsisten tanpa intervensi kepentingan politik jangka pendek. Simpulan ini sekaligus menjawab inti permasalahan: pembangunan IKN akan gagal secara substansial jika hukum tidak dijadikan fondasi yang kokoh. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mempertegas bahwa pelepasan hutan bukan hanya isu teknis administratif, melainkan problem hukum yang memerlukan intervensi regulasi secara menyeluruh.

## Saran

Pertama, pemerintah perlu memastikan harmonisasi regulasi antara hukum tata ruang, hukum kehutanan, dan hukum agraria dalam setiap proses pelepasan kawasan hutan untuk pembangunan IKN. Hal ini dapat dilakukan melalui revisi peraturan turunan yang lebih operasional, sehingga tidak hanya menekankan aspek administratif, tetapi juga memperkuat perlindungan hak masyarakat adat dan partisipasi publik. Dengan demikian, potensi konflik tenurial dapat diminimalkan, dan pembangunan IKN memiliki legitimasi hukum yang kuat. Harmonisasi regulasi juga akan menghindarkan tumpang tindih aturan yang sering menjadi sumber ketidakpastian hukum. Implementasi yang konsisten atas regulasi ini akan menjadi fondasi utama tercapainya pembangunan berkelanjutan.

Kedua, diperlukan penguatan kelembagaan penegakan hukum lingkungan yang independen dan bebas dari intervensi politik praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas kebijakan sangat dipengaruhi oleh dukungan politik, padahal dalam negara hukum, regulasi seharusnya berdiri tegak tanpa bergantung pada variabel politik. Oleh karena itu, lembaga pengawasan seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan maupun Otorita IKN harus diberikan kewenangan jelas, mekanisme akuntabilitas yang kuat, serta transparansi dalam setiap pengambilan keputusan. Hal ini tidak hanya menjaga keberlanjutan ekosistem, tetapi juga memberikan jaminan kepastian hukum bagi semua pihak yang terlibat. Tanpa penguatan kelembagaan, kebijakan pelepasan hutan akan terus rentan terhadap inkonsistensi dan praktik penyalahgunaan kewenangan.

Ketiga, dalam konteks pembangunan IKN, negara perlu mengadopsi model tata kelola adaptif berbasis bukti dengan mengintegrasikan instrumen analisis prospektif seperti MICMAC dan BBN ke dalam proses legislasi dan implementasi kebijakan. Dengan cara ini, pembuat kebijakan dapat mensimulasikan dampak berbagai skenario regulasi, sehingga keputusan yang diambil tidak sekadar politis, melainkan berbasis pada proyeksi ilmiah yang valid. Pendekatan ini juga memungkinkan evaluasi regulasi secara dinamis, sehingga hukum dapat diperbarui sesuai kebutuhan tanpa kehilangan prinsip dasarnya. Integrasi metode ilmiah dengan kerangka hukum akan memperkuat legitimasi kebijakan sekaligus meningkatkan kepercayaan publik. Dengan demikian, pembangunan IKN tidak hanya berorientasi pada aspek fisik, tetapi juga menjadi contoh praktik terbaik tata kelola hukum lingkungan yang modern dan berkelanjutan.

## Daftar Pustaka

### Buku

- Allan Schmid, Alfred. *Conflict and Cooperation – Institutional and Behavioral*. Wiley & Sons, 2004.
- Dresse, Anaës, Jonas Østergaard Nielsen, and Dimitrios Zikos. *Moving beyond Natural Resources as a Source of Conflict: Exploring the Human-Environment Nexus of Environmental Peacebuilding*. no. 2016 (forthcoming).

- Fauzi, Akhmad. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2019.
- \_\_\_\_\_. *Teknik Analisis Berkelanjutan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010.
- Godet, Michel, and Philippe Durance. *La Prospective Stratégique*. 2d ed. Dunod, 2011. <https://doi.org/10.3917/dunod.godet.2011.01>.
- Nurhidayati, Nurhidayati. *IKN Nusantara*. Tangerang: Politeknik Keuangan Negara STAN, 2022.

## Jurnal

- Agustina, Lilis Sandari, and Hamdani Fauzi. Pemetaan sosial dan identifikasi pengelolaan lahan oleh masyarakat di kawasan hutan lindung Liang Anggang Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*. 03, no. 2 (2020): 12.
- Aziz, Ineng Utami Intri. "Dampak program perhutanan sosial terhadap konflik tenurial di kawasan hutan lindung Wukoh Lewoloro, desa Boru Kedang, kecamatan Wulanggitang, kabupaten Flores Timur." *Wana Lestari* 4, no. 02 (2022): 335-41. <https://doi.org/10.35508/wanalestari.v7i02.9460>.
- Bayramov, Agha. "Review: Dubious Nexus between Natural Resources and Conflict." *Journal of Eurasian Studies* 9, no. 1 (2018): 72-81. <https://doi.org/10.1016/j.euras.2017.12.006>.
- Camara, Issiagha, Jiang Deyi, Oumar Barry, and Frederick Caille. "Bauxite Mining Conflicts in Guinea: Causes Identification, Analysis, and Countermeasures." *International Journal of Mineral Processing and Extractive Metallurgy* 6, no. 3 (2021): 53. <https://doi.org/10.11648/j.ijmpem.20210603.13>.
- Dresse, Anaïs, Jonas Østergaard Nielsen, and Dimitrios Zikos. Moving beyond Natural Resources as a Source of Conflict: Exploring the Human-Environment Nexus of Environmental Peacebuilding. *THESys Discussion Paper*. no. 2016 (forthcoming).
- Faiqotul Mutia, Elok, and Herdis Herdiansyah. "Application of Natural Resource Conflict Management in Resolving the Jakarta Bay Reclamation." *Journal of Physics: Conference Series* 1424, no. 1 (2019): 012044. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1424/1/012044>.
- Haga, Christian Samuel Lodox, and Ayi Meidyna Sany. *Tinjauan Yuridis Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara (IKN) Dalam Perspektif Politik Hukum Berdasarkan Konstitusi*. 8, no. 1 (2024).
- Hamimah, S. "Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional Pemerintah yang Tidak Sesuai Dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007." *Semnas.Unikama.Ac.Id*, no. Query date: 2021-12-19 04:50:07 (forthcoming). <https://semnas.unikama.ac.id/sipendikum/unduhan/publikasi/2018/1452615646.pdf>.
- Herningtyas, Wieke. "Conflict of Palm Oil Companies with Indigenous People and Forest Surrounding Society." *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan* 7, no. 2 (2021): 199-209. <https://doi.org/10.31292/bhumi.v7i2.504>.

Jiang, Meizhi, Jing Lu, Zaili Yang, and Jing Li. "Risk Analysis of Maritime Accidents along the Main Route of the Maritime Silk Road: A Bayesian Network Approach." *Maritime Policy & Management* 47, no. 6 (2020): 815–32. <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1730010>.

Mazda, Chadziqatun Najilatil. Analisis Dampak Pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) terhadap Social Security. *ENERSIA PUBLIKA*. Vol. 6 No. 1 (2022): 2022.

Molina, J.-L., S. Zazo, P. Rodríguez-Gonzálvez, and D. González-Aguilera. "Innovative Analysis of Runoff Temporal Behavior through Bayesian Networks." *Water (Switzerland)* 8, no. 11 (2016): 1–21. Scopus. <https://doi.org/10.3390/w8110484>.

Obukhov, Timur, and Maria A. Brovelli. "Identifying Conditioning Factors and Predictors of Conflict Likelihood for Machine Learning Models: A Literature Review." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 12, no. 8 (2023): 322. <https://doi.org/10.3390/ijgi12080322>.

WAGNER, I. "Pelaksanaan Perlindungan Hutan Mangrove Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan." *Jurnal Hukum Prodi Ilmu Hukum Fakultas Hukum* ..., no. Query date: 2021-12-19 04:50:07 (2021). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfh/article/view/9309>.

Wu, Z., Y. Liu, Z. Liang, S. Wu, and H. Guo. "Internal Cycling, Not External Loading, Decides the Nutrient Limitation in Eutrophic Lake: A Dynamic Model with Temporal Bayesian Hierarchical Inference." *Water Research* 116 (2017): 231–40. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.039>.

Xia, Y., D.E. Weller, M.N. Williams, T.E. Jordan, and X. Yan. "Using Bayesian Hierarchical Models to Better Understand Nitrate Sources and Sinks in Agricultural Watersheds." *Water Research* 105 (2016): 527–39. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.09.033>.

## Peraturan Perundang-undangan

Keputusan Presiden Nomor 34 Tahun 2003.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 7 Tahun 2021.

Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6628 Tahun 2021.

## Sumber Lain

Achmad, E, N Nursanti, and AM Mora. *Perubahan Penutupan Lahan dan Analisis Faktor yang Mempengaruhi Perubahan di Kawasan Taman Nasional Berbak Provinsi Jambi*. Repository.unja.ac.id, 2016. <https://repository.unja.ac.id/13305/>.