



Urgensi Pembentukan Undang-Undang Pengelolaan Ruang Udara Nasional Sebagai Respons atas Kekosongan Hukum Strategis dalam Zona *Nearspace* Indonesia

Tegar Raffi Putra Jumentoro,¹ Mohammad Ilham Firmansyah,² Yusuf Aulia Rahman³

^{1,2,3} Universitas Jember

Article info	Abstract
Corresponding author: Tegar Raffi Putra Jumentoro tegarraffiputraj@gmail.com	<i>The management of national airspace, including the nearspace zone, is a strategic issue that is becoming increasingly urgent with advances in aviation and space technology. Indonesia does not yet have a National Airspace Management Law (UU PRUN) that explicitly defines vertical boundaries and the use of nearspace, creating a legal vacuum that weakens the country's sovereignty. This study aims to analyze the urgency of establishing the UU PRUN to fill the strategic legal vacuum in nearspace management, while also examining relevant regulatory models from international practices. The method used is normative juridical research with a legislative, conceptual, and comparative approach through a literature study of primary and secondary legal sources. The results of the study show that the legal vacuum has an impact on the ambiguity of sovereignty boundaries, weak institutional coordination, and low effectiveness of strategic oversight. A comparison with Australia, the United States, and other countries shows that a hybrid model, namely a combination of wide-area technology surveillance and integrated standardized air traffic management, is the most relevant option. In conclusion, the enactment of the PRUN Law is urgent to ensure integrated, sovereign, and adaptive management of national airspace in response to global dynamics.</i>
Keywords: <i>Nearspace Zone, Airspace, Legal Vacuum, Comparison</i>	
Kata Kunci: Zona Nearspace, Ruang Udara, Kekosongan Hukum, Perbandingan	
	Abstrak Pengelolaan ruang udara nasional, termasuk zona nearspace, merupakan isu strategis yang semakin mendesak seiring kemajuan teknologi penerbangan dan luar angkasa. Indonesia belum memiliki Undang-Undang Pengelolaan Ruang Udara Nasional (UU PRUN) yang secara eksplisit menetapkan batas vertikal dan pemanfaatan nearspace, sehingga menimbulkan kekosongan hukum yang melemahkan kedaulatan negara. Penelitian ini bertujuan menganalisis urgensi pembentukan

UU PRUN untuk mengisi kekosongan hukum strategis dalam pengelolaan nearspace, sekaligus menelaah model regulasi yang relevan dari praktik internasional. Metode yang digunakan adalah penelitian yuridis normatif dengan pendekatan perundang-undangan, konseptual, dan perbandingan melalui studi kepustakaan terhadap sumber hukum primer dan sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekosongan hukum berdampak pada ketidakjelasan batas kedaulatan, lemahnya koordinasi kelembagaan, serta rendahnya efektivitas pengawasan strategis. Perbandingan dengan Australia, Amerika Serikat, dan negara lain menunjukkan bahwa model hybrid, yaitu kombinasi pengawasan teknologi wilayah luas dan integrasi manajemen lalu lintas udara terstandarisasi, merupakan opsi paling relevan. Kesimpulannya, pembentukan UU PRUN mendesak guna memastikan pengelolaan ruang udara nasional yang terintegrasi, berdaulat, dan adaptif terhadap dinamika global.

A. Pendahuluan

Sejak era kemerdekaan Indonesia tahun 1945, konsepsi penguasaan negara atas sumber daya strategis telah menjadi pilar fundamental dalam pembangunan hukum nasional. Prinsip ini tidak hanya meliputi kekayaan alam di darat dan laut, tetapi juga wilayah udara sebagai ruang strategis yang harus dikelola demi kepentingan rakyat.¹ Pernyataan bahwa “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat,” sebagaimana termaktub dalam Pasal 33 ayat (3) UUD NRI 1945, menegaskan pentingnya peran negara dalam mengatur dan melindungi seluruh sumber daya strategis yang dimilikinya.² Ruang udara merupakan bagian dari sumber daya tersebut yang kini memiliki nilai strategis tidak hanya dalam sektor transportasi, tetapi juga dalam aspek pertahanan, ekonomi, dan kedaulatan negara.³ Seiring dengan perkembangan teknologi global, pemanfaatan ruang udara kini merambah ke wilayah yang lebih tinggi dan kompleks, yakni zona *nearspace* yang berada pada ketinggian 20 hingga 100 km dari permukaan bumi. Zona ini menjadi objek vital baru bagi aktivitas seperti pengoperasian *High-Altitude Platform Systems* (HAPS), sistem satelit rendah, serta penerbangan hipersonik dan suborbital.⁴ Namun

¹ Tri Hayati, “Hak Penguasaan Negara Terhadap Sumber Daya Alam dan Implikasinya Terhadap Bentuk Pengusahaan Pertambangan,” *Jurnal Hukum & Pembangunan* 49, no. 3 (November 2019): 768–87, <https://doi.org/10.21143/jhp.vol49.no3.2199>.

² Athari Farhani and Ibnu Sina Chandranegara, “Penguasaan Negara terhadap Pemanfaatan Sumber Daya Alam Ruang Angkasa Menurut Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945,” *Jurnal Konstitusi* 16, no. 2 (July 2019): 235–354, <https://doi.org/10.31078/jk1622>.

³ Hafizh Siraji, “The Sovereignty of the Air Space and Its Protection in the Perspective of International Law: Some Aliens Intervention in Southeast Asian Countries,” *International Law Discourse in Southeast Asia* 1, no. 2 (July 2022): 159–84, <https://doi.org/10.15294/ildisea.v1i2.58397>.

⁴ Ridha Aditya Nugraha and Yaries Mahardika Putro, “Urgensi Pembentukan Regulasi Pengelolaan Ruang Udara Nasional,” *Hukum Online*, 2023, <https://www.hukumonline.com/berita/a/urgensi-pembentukan-regulasi-pengelolaan-ruang-udara-nasional-lt64af5efe1ab42?page=2>.

demikian, belum terdapat regulasi nasional yang secara eksplisit mengatur pemanfaatan dan perlindungan ruang *nearspace* sebagai wilayah strategis yang rentan terhadap penyalahgunaan. Kekosongan hukum (*recht vacuum*) ini mengindikasikan adanya celah dalam sistem hukum nasional yang dapat dimanfaatkan oleh pihak asing maupun aktor non-negara yang memiliki kepentingan tertentu, mengingat hingga saat ini belum ada norma positif yang memberikan kejelasan batas kedaulatan, mekanisme perizinan, maupun sanksi terhadap pelanggaran di wilayah *nearspace*.⁵ Tanpa adanya pengaturan yang jelas, negara lain atau entitas privat berteknologi tinggi berpotensi melakukan kegiatan eksploitasi, pengintaian, atau penetrasi ruang udara transisional tanpa mekanisme penegakan hukum yang efektif, sebagaimana telah terjadi pada kasus pelanggaran wilayah udara oleh wahana nirawak di sejumlah negara. Oleh karena itu, kebutuhan akan hadirnya UU PRUN menjadi semakin mendesak guna menjawab tantangan ini secara sistematis dan berdaulat.

Pengaturan ruang udara saat ini masih bertumpu pada sejumlah peraturan sektoral seperti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan dan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara.⁶ Ironisnya, kedua regulasi tersebut belum mampu merespons perkembangan teknologi dan dinamika geopolitik yang telah menjadikan *nearspace* sebagai arena strategis baru. Negara-negara maju telah menetapkan kerangka hukum maupun kebijakan pertahanan yang menysasar zona *nearspace* sebagai bagian dari kedaulatan udara nasional mereka (Amerika Serikat melalui *Commercial Space Launch Competitiveness Act* 2015 dan *Artemis Accords* yang mengatur pemanfaatan komersial dan *safety zones*;⁷ Tiongkok melalui *National Security Law* 2015 dan *National Defence Law* 2020 yang menetapkan ruang angkasa sebagai wilayah strategis setara darat, laut, dan udara serta kebijakan HAPS;⁸ Rusia melalui *Federal Law* No. 5663-1 “*On Space Activity*” dan *Federal Space Program* yang mengatur penggunaan ruang angkasa untuk kepentingan sipil dan militer).⁹ Sementara itu, Indonesia masih berkutat dengan dualisme otoritas antara Kementerian Perhubungan dan TNI AU dalam pengelolaan ruang udara, tanpa landasan hukum nasional yang memayungi koordinasi dan pengawasan ruang udara secara terpadu.¹⁰ Ketidakhadiran RUU PRUN menyebabkan Indonesia berada dalam posisi rentan dari sisi kedaulatan, keamanan, ekonomi, dan diplomasi internasional, karena tanpa

⁵ Jorry Soleman Koloay, “Kekosongan Hukum dalam Pengelolaan Ruang Udara di Indonesia,” *Jurnal Keamanan Nasional* 7, no. 1 (August 2021): 60–70, <https://doi.org/10.31599/jkn.v7i1.494>.

⁶ Levina Yustitianiingtyas, “Pengaturan Lintas Penerbangan Nasional Bagi Pesawat Udara Asing di Atas Alur Laut Kepulauan Indonesia,” *Jurnal Komunikasi Hukum (JKH)* 5, no. 2 (August 2019): 89–104, <https://doi.org/10.23887/jkh.v5i2.18426>.

⁷ Taufik Rachmat Nugraha, “Program Artemis: Tantangan Hukum Ruang Angkasa di Era Baru,” *Veritas et Justitia* 8, no. 1 (June 2022): 76–108, <https://doi.org/10.25123/vej.v8i1.4388>.

⁸ Kriswanto Kriswanto, Alda Rifada Rizqi, and Muhammad Maftahul Huda, “The Future of National Security Law: Urgence and Ideas,” *SASI* 29, no. 3 (June 2023): 535–47, <https://doi.org/10.47268/sasi.v29i3.1509>.

⁹ Ajeng Novia Anggraini, “Kerja Sama Amerika Serikat dan Rusia di Angkasa Luar: Perspektif Rusia,” *Review of International Relations* 2, no. 1 (August 2020): 1–15, <https://doi.org/10.24252/rir.v2i1.15420>.

¹⁰ Lusia Sulastri, “Analisis Kewenangan Penyidikan Dalam Pelanggaran Wilayah Udara Indonesia: Tinjauan Peran Penyidik PNS dari Kementerian Perhubungan dan TNI AU,” *Krtha Bhayangkara* 16, no. 2 (August 2022): 267–86, <https://doi.org/10.31599/krtha.v16i2.1411>.

payung hukum yang jelas, batas vertikal kedaulatan udara tidak terlindungi secara tegas, mekanisme penegakan hukum terhadap pelanggaran *nearspace* menjadi lemah, potensi eksploitasi sumber daya strategis oleh pihak asing meningkat, serta posisi tawar Indonesia dalam perundingan atau kerja sama internasional terkait ruang udara menjadi kurang optimal.¹¹ Melihat problematika tersebut, ruang udara *nearspace* berpotensi menjadi wilayah abu-abu yang menimbulkan konflik yurisdiksi dan melemahkan posisi Indonesia dalam menghadapi intervensi asing. Maka, regulasi yang jelas, kuat, dan konstitusional sangat diperlukan guna menutup kekosongan hukum dan memperkuat otoritas negara atas ruang udara secara menyeluruh.

Kekosongan hukum dalam pengelolaan ruang *nearspace* tidak hanya berdampak pada aspek pertahanan dan keamanan negara, tetapi juga menghambat peluang ekonomi strategis nasional. Perkembangan industri luar angkasa berbasis teknologi tinggi seperti peluncuran satelit mini, riset atmosfer, hingga telekomunikasi berkecepatan tinggi sangat bergantung pada kepastian hukum dan dukungan regulasi. Tanpa adanya kerangka hukum yang komprehensif, investasi swasta dan kerjasama internasional dalam bidang antariksa sulit untuk dikembangkan secara aman dan berkelanjutan. Negara perlu menciptakan iklim hukum yang kondusif agar dapat memanfaatkan potensi zona *nearspace* untuk kepentingan nasional, termasuk dalam pembangunan infrastruktur komunikasi dan penguatan industri pertahanan dalam negeri.¹² Selain itu, aspek perlindungan lingkungan ruang udara dan luar angkasa juga menjadi isu krusial yang harus diatur agar eksploitasi zona *nearspace* tidak menimbulkan dampak ekologis negatif. UU ini juga diharapkan mampu membatasi eksploitasi asing yang kerap menyusup dalam celah kekosongan hukum, sekaligus memperkuat peran negara dalam menjaga kedaulatan atas udara dan ruang angkasa. Dengan demikian, keberadaan undang-undang khusus tentang ruang udara akan menjadi instrumen penting dalam mewujudkan kemandirian teknologi dan supremasi hukum nasional.

Selain aspek hukum dan ekonomi, urgensi pembentukan UU PRUN juga dipengaruhi oleh dinamika geopolitik dan potensi konflik di kawasan Asia Pasifik yang semakin meningkat. Ruang udara *nearspace* memiliki nilai strategis dalam bidang pertahanan negara, terutama dalam hal pengawasan wilayah dan deteksi dini terhadap ancaman.¹³ Negara-negara tetangga telah meningkatkan kapabilitas radar dan pengawasan udara hingga ke wilayah *nearspace*, yang apabila tidak diimbangi dengan kesiapan hukum dan teknologi Indonesia, dapat menyebabkan pelanggaran kedaulatan secara terselubung. Konflik udara dan insiden diplomatik kerap terjadi karena tidak adanya batasan dan pengaturan hukum yang tegas di wilayah ini, sebagaimana pernah dialami Indonesia dalam

¹¹ Chandra Muliawan, Syofia Gayatri, and Hendi Gusta Rianda, "Kedaulatan Wilayah Udara Indonesia Dalam Aspek Hukum Nasional dan Internasional (Studi Kasus Pesawat Sipil Tanpa Izin dan Pesawat Tempur di Wilayah Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia)," *Tirtayasa Journal of International Law* 1, no. 1 (2022): 1–18.

¹² Clarissa Priscilia Gunawan Umbas, "Perlindungan Hukum Terhadap Penemuan Teknologi Baru Di Ruang Angkasa Ditinjau Dari Hukum Internasional" (Universitas Hasanuddin, 2016).

¹³ Nadya Widiyanti, "Strategi Pertahanan Indonesia dalam Menghadapi Kompleksitas Keamanan Kawasan Asia Pasifik Pada Tahun 2019-2023," *Global Insight Journal* 2, no. 1 (2025): 1–15.

kasus pelanggaran wilayah udara oleh pesawat militer asing.¹⁴ Dalam kerangka ini, hadirnya UU PRUN menjadi langkah strategis dalam merespons kekosongan norma dan memperkuat posisi Indonesia di forum-forum internasional yang membahas isu ruang udara dan ruang angkasa. Regulasi yang dibentuk harus mampu menyelaraskan prinsip non-diskriminasi dalam hukum udara internasional dengan kebutuhan perlindungan kepentingan nasional yang spesifik. Dengan memperkuat legitimasi hukum melalui UU ini, Indonesia dapat mengembangkan doktrin ruang udara nasional yang lebih tangguh, adaptif, dan berdaulat.

Di sisi lain, perkembangan teknologi kedirgantaraan seperti penggunaan wahana nirawak (*Unmanned Aerial Vehicles / UAV*) dan sistem orbit rendah juga turut mendesak negara untuk segera membentuk sistem hukum yang relevan.¹⁵ Penggunaan UAV untuk kepentingan sipil, komersial, maupun militer kini telah memasuki ruang udara menengah hingga *nearspace*, yang pengaturannya masih belum tersentuh dalam regulasi *eksisting*.¹⁶ Ketidakjelasan norma hukum terkait batas yurisdiksi dan otorisasi pemanfaatan zona tersebut dapat menimbulkan konflik otoritas maupun risiko pelanggaran hukum internasional. Oleh karena itu, kehadiran UU PRUN harus mencakup dimensi teknis, strategis, dan diplomatik guna mengakomodasi kemajuan teknologi secara menyeluruh. UU ini harus mampu mengintegrasikan prinsip kehati-hatian, keamanan nasional, dan kepastian hukum bagi seluruh pemangku kepentingan, baik pemerintah maupun pelaku industri. Tanpa regulasi yang bersifat lintas sektoral dan antisipatif, Indonesia akan terus tertinggal dalam kompetisi global di bidang teknologi luar angkasa dan pertahanan.¹⁷ Maka, pembentukan hukum ruang udara harus menjadi agenda prioritas nasional demi menjamin kedaulatan, keamanan, dan kesejahteraan bangsa di masa mendatang.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian sebelumnya, terdapat sejumlah studi yang membahas mengenai pengelolaan ruang udara nasional. Pertama, penelitian oleh Wahyu Beny Mukti Setiyawan, dkk., pada tahun 2020 dengan judul “*Urgensi Penerapan Interdependent Airspace Governance Untuk Optimalisasi Tata Kelola Ruang Udara Nasional Sebagai Antisipasi Open Sky Policy*”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwasannya Indonesia belum siap menghadapi *Open Sky Policy* karena lemahnya infrastruktur dan instrumen hukum tata kelola ruang udara, sehingga dibutuhkan penerapan *Interdependent Airspace Governance* sebagai solusi strategis, yang selaras dengan urgensi pembentukan UU PRUN guna memperkuat kedaulatan dan integrasi tata kelola ruang udara secara hukum dan kelembagaan.¹⁸ Kedua, penelitian oleh Aniek Periani,

¹⁴ Ahmad Novam Hajaruman, “Penegakan Hukum terhadap Pesawat Militer Asing yang Diterbangkan dari Kapal Induk saat Melintas Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI),” *Perspektif Hukum* 15, no. 1 (May 2015): 45–67, <https://doi.org/10.30649/ph.v15i1.27>.

¹⁵ I Putu Harianja Prayogo, Fabian J Manoppo, and Lucia I R Lefrandt, “Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter Dalam Pemetaan Digital (Fotogrametri) Menggunakan Kerangka Ground Control Point (GCP),” *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 10, no. 1 (2020): 47–58.

¹⁶ I Putu Harianja Prayogo, Fabian J Manoppo, and Lucia I R Lefrandt.

¹⁷ Ade Meirizal, “Ketidakefektifan ICOC Dalam Mengatasi Potensi Ancaman Di Luar Angkasa,” *Jurnal Ilmu Hubungan Internasional LINO* 2, no. 2 (2022): 81–93.

¹⁸ Wahyu Beny Mukti Setiyawan, Nurul Hidayah, and Andi Chaerul Sofyan, “Urgensi Penerapan Interdependent Airspace Governance Untuk Optimalisasi Tata Kelola Ruang Udara Nasional Sebagai

dkk., pada tahun 2023 dengan judul “*Strategi Peningkatan Keamanan Ruang Udara Indonesia di Era Digital Dalam Perspektif Hukum*”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwasannya hambatan yang dihadapi Indonesia dalam penegakan hukum wilayah udara terkait dengan kelemahan peraturan hukum internasional. Indonesia sebagai negara yang aktif dalam pergaulan internasional telah meratifikasi peraturan tersebut, namun pengaruh peraturan hukum internasional membatasi kewenangan Indonesia dalam menjaga kedaulatan wilayah udaranya.¹⁹

Memperhatikan penelitian sebelumnya, ditemukan bahwasannya pengelolaan ruang udara nasional, khususnya dalam zona *nearspace* Indonesia, belum diatur dengan jelas dan optimal. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa meskipun teknologi UAV dan satelit semakin berkembang, pengaturan ruang udara di zona tersebut belum dapat mengakomodasi semua kebutuhan dan tantangan baru. Selain itu, pengaturan yang ada masih berfokus pada ruang udara konvensional yang lebih rendah dan lebih banyak diatur oleh sektor penerbangan sipil, sementara kebutuhan akan regulasi untuk *nearspace* semakin mendesak. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibahas secara lebih mendalam mengenai urgensi pembentukan UU PRUN yang mencakup ruang udara *nearspace*, dengan fokus pada bagaimana pengelolaan ruang udara tersebut dapat lebih terstruktur dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif untuk mengkaji urgensi pembentukan UU PRUN sebagai respons atas kekosongan hukum strategis di zona *nearspace* Indonesia. Pendekatan yang digunakan meliputi perundang-undangan untuk menelaah regulasi positif seperti UU Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, pendekatan konseptual untuk memahami kedaulatan udara dan tata kelola adaptif, serta pendekatan perbandingan untuk mempelajari praktik pengaturan *nearspace* di negara lain. Data diperoleh melalui studi kepustakaan terhadap bahan hukum primer dan sekunder, termasuk undang-undang dan jurnal ilmiah.²⁰ Analisis dilakukan secara kualitatif melalui analisis isi dan penafsiran normatif guna merumuskan urgensi dan arah kebijakan strategis pembentukan UU PRUN.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji urgensi pembentukan UU PRUN dengan fokus pada pengelolaan ruang udara *nearspace* Indonesia. Selain itu, tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis kendala hukum yang ada dalam mengelola ruang udara di atas atmosfer konvensional. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan tentang bagaimana Indonesia dapat mengembangkan kebijakan hukum yang lebih responsif terhadap perkembangan teknologi penerbangan dan luar angkasa yang semakin cepat. Secara khusus, penelitian ini juga akan memberikan rekomendasi mengenai pengaturan yang lebih terintegrasi dan mencakup aspek kedaulatan negara serta kebutuhan akan keamanan nasional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya perspektif mengenai pengelolaan ruang udara dan memberikan kontribusi signifikan

Antisipasi Open Sky Policy,” *Wajah Hukum* 4, no. 2 (October 2020): 494–99, <https://doi.org/10.33087/wjh.v4i2.252>.

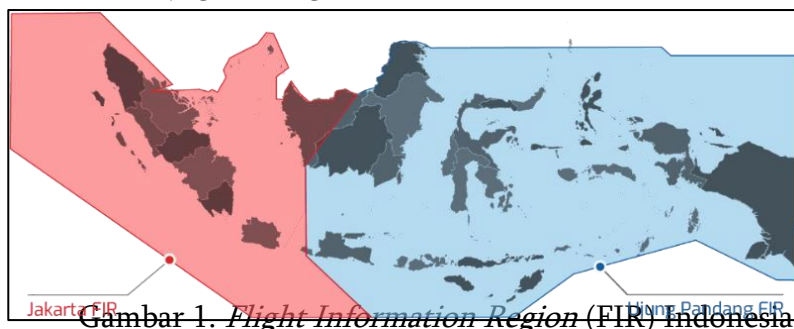
¹⁹ Aniek Periani, Agoes Djatmiko, and Haris Kusumawardana, “Strategi Peningkatan Keamanan Ruang Udara Indonesia di Era Digital Dalam Perspektif Hukum,” *UNES Law Review* 6, no. 1 (2023): 2848–58.

²⁰ Depri Liber Sonata, “Metode Penelitian Hukum Normatif dan Empiris: Karakteristik Khas dari Metode Meneliti Hukum,” *FIAT JUSTISIA: Jurnal Ilmu Hukum* 8, no. 1 (November 2015): 15–35, <https://doi.org/10.25041/fiatjustisia.v8no1.283>.

terhadap pembentukan kebijakan yang lebih komprehensif. Hasil penelitian ini juga bertujuan untuk menjadi referensi dalam pengembangan regulasi ruang udara yang lebih modern dan adaptif.

B. Fragmentasi Regulasi dan Implikasi Strategis terhadap Penguatan Kedaulatan Ruang Udara Indonesia

Indonesia sebagai negara kepulauan yang terdiri dari lebih dari 17 ribu pulau memiliki ruang udara yang sangat luas dan bernilai strategis, baik dalam dimensi pertahanan, lalu lintas udara, maupun sumber daya alam yang tersembunyi di dalamnya.²¹ Letak geografis Indonesia yang berada di antara dua benua dan dua samudra menempatkannya sebagai jalur lalu lintas udara internasional yang sangat padat, namun secara ironis belum diimbangi dengan pengaturan hukum yang komprehensif. Selama lebih dari tujuh dekade kemerdekaan, Indonesia belum memiliki satu pun undang-undang khusus yang mengatur secara integratif mengenai pengelolaan ruang udara nasional, termasuk batas vertikal wilayah udara dan mekanisme koordinasi antar lembaga.²² Padahal, Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 telah memberikan mandat konstitusional bagi negara untuk hadir dan mengatur seluruh aspek pemanfaatan ruang udara dalam kerangka kedaulatan, keadilan, dan keberlanjutan. Kekosongan hukum yang ada bukan hanya menimbulkan tumpang tindih kewenangan antara Kementerian Perhubungan yang mengatur penerbangan sipil dan TNI AU yang bertanggung jawab atas pertahanan udara, tetapi juga membuka peluang terjadinya pelanggaran wilayah udara yang semakin kompleks di tengah kemajuan teknologi *drone*, satelit orbit rendah, dan wahana *nearspace*.²³ Tumpang tindih ini menyebabkan penanganan insiden menjadi lambat dan tidak terkoordinasi, sehingga memperbesar risiko terhadap keamanan dan kedaulatan negara. Kondisi ini memperkuat urgensi pembentukan UU PRUN yang memiliki jangkauan pengaturan tidak sekadar administratif, melainkan juga strategis dan antisipatif.



Gambar 1. Flight Information Region (FIR) Indonesia

²¹ Satrio Utomo and Andrea Abdul Rahman Azzqy, "Penguasaan FIR (Flight Information Region) di Kepulauan Riau Terkait dengan DCA (Defense Cooperation Agreement) Indonesia-Singapura," *Balcony* 1, no. 1 (2017): 63–76.

²² Elisabeth Sihaloho, "Quo Vadis Eksistensi Rancangan Undang-Undang Pengelolaan Ruang Udara Di Indonesia," *Jurnal Hukum & Pembangunan* 54, no. 1 (March 2024): 187–201, <https://doi.org/10.21143/jhp.vol54.no1.1594>.

²³ Erwin Dwiyanto, Ramlani Lina Sinaulan, and Hedwig Adianto Mau, "Penegakan Hukum Pidana Terhadap Pelanggaran Pesawat Sipil Asing Diwilayah Udara Negara Kesatuan Republik Indonesia," *Jurnal Multidisiplin Indonesia* 2, no. 9 (September 2023): 3003–12, <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i9.576>.

Sumber: AirNav Indonesia²⁴

UU PRUN sejatinya telah lama digagas sejak tahun 2003 dan berpindah-pindah dalam pengampu kelembagaan, mulai dari LAPAN, Bappenas, Kementerian ATR/BPN, hingga kini berada di bawah Kementerian Pertahanan. Perjalanan panjang ini mencerminkan besarnya kompleksitas substansi yang hendak diatur, mengingat ruang udara merupakan sumber daya bersama (*common pool resources*) yang digunakan oleh berbagai aktor negara dan non-negara dengan kepentingan beragam.²⁵ Namun, berbagai peraturan yang selama ini berlaku seperti UU No. 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, UU No. 43 Tahun 2008 tentang Wilayah Negara, dan UU No. 34 Tahun 2004 tentang TNI hanya mengatur aspek sektoral, tanpa menjawab secara tegas aspek batas vertikal, delimitasi zona *nearspace*, serta pengawasan strategis.²⁶ Di tengah kondisi tersebut, UU PRUN hadir sebagai bentuk koreksi hukum untuk mengatasi fragmentasi dan disharmoni norma yang selama ini menghambat penegakan kedaulatan di ruang udara. UU ini juga merespons meningkatnya intensitas pelanggaran udara, khususnya di wilayah timur dan perairan utara Indonesia, yang tidak dapat diatasi secara hukum karena ketiadaan norma tentang tindakan hukum dan penegakan sanksi. Oleh karena itu, pembentukan regulasi ini harus diarahkan tidak hanya untuk memperbaiki teknis navigasi dan penerbangan, tetapi juga menciptakan sistem pengawasan, penindakan, dan perlindungan kedaulatan secara menyeluruh.

Lebih dari sekadar kebutuhan administratif, pembentukan UU PRUN memiliki dasar filosofis, sosiologis, dan yuridis yang kuat untuk segera disahkan. Dari sisi filosofis, ruang udara adalah bagian dari ciptaan Tuhan yang menjadi ruang hidup bagi manusia dan seluruh makhluk yang menggunakannya, sehingga harus diatur dan dijaga dalam kerangka keadilan dan kemaslahatan bersama. Dari sisi sosiologis, penggunaan ruang udara telah berkembang secara eksponensial, baik oleh penerbangan komersial, militer, maupun *platform* teknologi baru seperti HAPS dan pesawat nirawak yang memasuki zona *nearspace*.²⁷ Tanpa pengaturan hukum yang jelas dan koordinatif, aktivitas ini berpotensi menimbulkan konflik kepentingan antar instansi maupun antar negara, khususnya di wilayah-wilayah udara yang rawan. Sedangkan dari sisi yuridis, pelanggaran udara yang kerap terjadi belum memiliki dasar hukum yang cukup kuat untuk dilakukan tindakan hukum, termasuk aspek penyidikan, penindakan, dan pemidanaan. Beberapa instrumen hukum nasional belum mengatur mekanisme penindakan terhadap pesawat asing yang melanggar wilayah udara Indonesia, sehingga aparat keamanan tidak memiliki dasar hukum yang memadai dalam bertindak. Di sinilah posisi UU PRUN menjadi penting

²⁴ AirNav Indonesia, "Indonesia Flight Information Region (FIR)," *AirNav Indonesia*, 2024, <https://www.airnavindonesia.co.id/layanan-kami/ruang-udara/>.

²⁵ Sri Suharti et al., "Kelembagaan dan Perubahan Hak Akses Masyarakat Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove di Sinjai Timur, Sulawesi Selatan," *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan* 4, no. 2 (December 2016): 181–201, <https://doi.org/10.22500/sodality.v4i2.13392>.

²⁶ Lusia Sulastri, "Politik Tindak Pidana Penerbangan: Tinjauan Pelanggaran Kedaulatan Negara di Ruang Udara Indonesia," *Jurnal Keamanan Nasional* 7, no. 2 (January 2022): 230–53, <https://doi.org/10.31599/jkn.v7i2.508>.

²⁷ Sandryones Palinggi and Alfianto Lande, "Overview Teknologi Ruang Udara Masa Depan dalam Teori, Regulasi dan Terapannya di Indonesia," *Conference: Seminar Nasional (SEMNAS) Hasil Pengabdian dan Penelitian Kepada Masyarakat* 1, no. 1 (2021): 436–46.

sebagai perangkat hukum strategis untuk mengisi kekosongan hukum yang selama ini dibiarkan. Dengan merumuskan norma yang tegas, terintegrasi, dan berbasis kedaulatan, UU ini dapat menjadi fondasi baru dalam menjaga kedaulatan Indonesia di langitnya sendiri.

Fragmentasi regulasi yang mengatur ruang udara di Indonesia hingga saat ini masih menyisakan banyak persoalan mendasar yang berdampak langsung terhadap lemahnya kontrol negara atas wilayah kedaulatannya sendiri. Berbagai ketentuan normatif dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2008 tentang Wilayah Negara, hingga Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara belum membentuk kerangka yang terintegrasi dan menyeluruh. Masing-masing undang-undang mengatur ruang udara dari sudut sektoral, sehingga menyulitkan lahirnya mekanisme koordinatif lintas lembaga. Padahal, dinamika global seperti *Open Sky Policy* dan kemajuan teknologi *nearspace* memerlukan pendekatan regulatif yang bersifat strategis, kolaboratif, dan antisipatif.²⁸ Tidak adanya penetapan batas vertikal ruang udara nasional secara tegas dan yuridis menyebabkan Indonesia rawan pelanggaran oleh pesawat asing dan aktivitas nirawak yang sulit terdeteksi. Konsekuensinya, kedaulatan udara Indonesia tidak hanya terancam secara militer, tetapi juga secara hukum. Di sinilah urgensi UU PRUN menjadi semakin krusial untuk segera dibentuk.

Pengelolaan ruang udara yang strategis tidak bisa hanya dibatasi pada aspek navigasi dan keselamatan penerbangan, tetapi harus mencakup juga fungsi pertahanan, keamanan, dan penguasaan teknologi keantarkasian.²⁹ Lemahnya pengakuan yuridis terhadap zona *nearspace* sebagai bagian dari ruang kedaulatan menyebabkan kebijakan Indonesia sangat tertinggal dibanding negara-negara lain yang telah memiliki perangkat hukum spesifik. Oleh sebab itu, dibutuhkan desain regulasi yang tidak hanya menyatukan berbagai ketentuan sektoral yang selama ini berjalan sendiri-sendiri, tetapi juga memproyeksikan masa depan kedaulatan ruang udara Indonesia dalam spektrum vertikal. UU PRUN yang dibentuk nantinya harus membuka ruang bagi penguatan peran negara melalui prinsip-prinsip hukum udara yang progresif dan berdaulat. Penataan struktur bab dan pasal dalam UU perlu dipertimbangkan sebagai bagian dari langkah perbaikan struktural regulasi ruang udara nasional. Dalam hal ini, konsep *open legal policy* dapat menjadi mekanisme reformulasi yang dibenarkan secara yuridis dan akademis.

Open legal policy memberi ruang untuk memperkuat isi undang-undang dengan memasukkan ketentuan baru yang sesuai dengan kebutuhan strategis negara.³⁰ Dalam hal

²⁸ Sefriani, "Pelanggaran Ruang Udara Oleh Pesawat Asing Menurut Hukum Internasional dan Hukum Nasional Indonesia," *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum* 22, no. 4 (October 2015): 538–65, <https://doi.org/10.20885/iustum.vol22.iss4.art2>.

²⁹ Desi Yunitasari, "Penegakan Pelanggaran Kedaulatan oleh Pesawat Sipil Asing di Wilayah Yurisdiksi Nasional," *Jurnal Media Komunikasi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan* 2, no. 1 (April 2020): 35–56, <https://doi.org/10.23887/jmpppkn.v2i1.83>.

³⁰ Gardha Galang Mantara Sukma, "Open Legal Policy Peraturan Perundang-undangan Bidang Politik Dalam Putusan Mahkamah Konstitusi (Studi terhadap Putusan MK Bidang Politik Tahun 2015-2017)," *Jurnal Lex Renaissance* 5, no. 1 (January 2020): 1–19, <https://doi.org/10.20885/JLR.vol5.iss1.art1>.

ini, peneliti mengusulkan ketentuan mengenai Integrasi Tata Kelola Ruang Udara Strategis, yang memuat hal-hal berikut:

- a. Pemerintah Pusat berkewajiban menjamin integrasi kelembagaan dalam pengelolaan ruang udara nasional untuk melindungi keamanan, kedaulatan, dan kepentingan strategis negara;
- b. Ruang udara nasional mencakup wilayah udara konvensional dan zona *nearspace* yang berada dalam batas vertikal kedaulatan negara, ditetapkan melalui kajian ilmiah dan pertimbangan teknis;
- c. Pengelolaan ruang udara dilakukan secara terkoordinasi antara kementerian yang membidangi pertahanan, transportasi, dan teknologi, serta lembaga terkait lainnya;
- d. Pemerintah menetapkan batas vertikal ruang udara nasional dalam bentuk ketentuan teknis sebagai acuan pengawasan dan penegakan hukum;
- e. Pelanggaran terhadap batas ruang udara nasional, termasuk zona *nearspace*, diperlakukan sebagai ancaman terhadap kedaulatan negara dan ditindak sesuai hukum nasional dan internasional; dan
- f. Ketentuan lebih lanjut mengenai integrasi kelembagaan, penetapan batas vertikal, dan pengawasan ruang udara diatur dalam Peraturan Pemerintah.

Penambahan ketentuan tersebut penting mengingat saat ini Indonesia belum memiliki dasar yuridis yang kuat dalam menentukan batas vertikal kedaulatannya secara ilmiah maupun hukum. Sebagian besar pelanggaran wilayah udara yang terjadi, terutama oleh pesawat asing maupun satelit orbit rendah, tidak dapat ditindak secara optimal karena ketiadaan norma dan mekanisme legal yang tegas. Kondisi ini bertentangan dengan prinsip *complete and exclusive sovereignty* yang diatur dalam Pasal 1 Konvensi Chicago 1944, yang menyatakan bahwa setiap negara memiliki kedaulatan penuh atas ruang udara di atas wilayah teritorialnya.³¹ Dalam praktiknya, konsep ini justru tereduksi oleh keterbatasan norma nasional yang mendefinisikan ruang udara hanya sampai pada ketinggian tertentu yang berkaitan dengan penerbangan sipil. Sementara zona *nearspace* yang semakin padat aktivitasnya dibiarkan tanpa pengaturan jelas, sehingga membuka celah dominasi asing yang berbahaya. UU PRUN harus menjawab tantangan ini dengan menyisipkan ketentuan eksplisit mengenai batas dan pengelolaan *nearspace* dalam hal kedaulatan strategis negara.



Gambar 2. Struktur Kelembagaan Pengelolaan Ruang Udara di Indonesia

Sumber: Peneliti

³¹ Priyo Hadisusilo, "Ruang Udara di Atas Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI): Sebuah Tinjauan Hukum," *Masalah-Masalah Hukum* 51, no. 1 (January 2022): 49–60, <https://doi.org/10.14710/mmh.51.1.2022.49-60>.

Lebih lanjut, integrasi tata kelola ruang udara juga harus dilihat dalam peranan kelembagaan yang saat ini masih tumpang tindih antara Kementerian Perhubungan, TNI AU, dan lembaga teknis lainnya. Ketidadaan kerangka kerja hukum yang memwadahi kolaborasi lintas sektor menjadi penghambat utama dalam pembentukan sistem pengawasan ruang udara yang efisien. Padahal, guna mengatasi ancaman transnasional dan teknologi lintas batas seperti *drone* militer dan *platform stratosfer* komersial diperlukan respons hukum yang cepat dan sinergis.³² Pasal yang diusulkan dalam *open legal policy* dapat menjadi dasar hukum pembentukan forum koordinatif atau badan pengelola ruang udara nasional yang bersifat strategis dan multidisipliner. Forum ini tidak hanya akan berfungsi sebagai pengendali lalu lintas udara, tetapi juga sebagai penjaga kedaulatan negara dalam arti luas. Selain itu, forum semacam ini dapat memperkuat posisi Indonesia dalam perundingan bilateral dan multilateral yang berkaitan dengan delimitasi ruang udara dan batas hukum vertikal. Melalui pendekatan ini, UU PRUN tidak hanya menjadi respons hukum, tetapi juga representasi dari kepentingan strategis negara di era global.

Tidak dapat dipungkiri bahwasannya penyusunan UU PRUN juga perlu mempertimbangkan karakteristik geografis dan geopolitik Indonesia sebagai negara kepulauan dengan jalur lalu lintas udara internasional yang sangat padat. Hal ini menjadikan ruang udara Indonesia tidak hanya penting bagi kedaulatan nasional, tetapi juga menjadi elemen penting dalam sistem navigasi dan transportasi udara global.³³ Namun tanpa penguatan kerangka hukum nasional, posisi Indonesia dalam skema internasional akan tetap lemah dan mudah dikompromikan. Pengakuan eksplisit terhadap zona *nearspace* juga akan memperluas ruang legitimasi bagi tindakan negara dalam menjaga keamanan dan kepentingannya. Dengan demikian, UU PRUN menjadi medium strategis dalam menegaskan otoritas negara atas seluruh dimensi ruang wilayahnya. Dalam kerangka ini, hukum menjadi alat yang efektif untuk menegaskan kedaulatan di langit Indonesia.

Pencantuman sanksi pidana dan sanksi administratif dalam suatu regulasi bertujuan untuk memberikan efek jera dan mencegah terjadinya tindakan yang bertentangan dengan hukum, khususnya terhadap perbuatan yang dilarang karena alasan normatif atau legalistik, tak terkecuali dalam UU PRUN.³⁴ Jenis perbuatan seperti ini digolongkan sebagai *mala prohibita*, yaitu perbuatan yang dianggap melanggar karena ditetapkan sebagai pelanggaran oleh peraturan perundang-undangan, bukan karena bersifat jahat secara moral.³⁵ Dalam UU PRUN, penggunaan sanksi pidana administratif menjadi penting untuk mengatasi pelanggaran-pelanggaran teknis dan strategis yang tidak selalu bersifat kriminal konvensional, namun berdampak pada kedaulatan dan keamanan nasional. Fragmentasi regulasi dan absennya norma eksplisit terkait zona *nearspace* dalam hukum nasional telah

³² Dedy Setiawan et al., "Penggunaan Bandar Udara Dalam Mendukung Latihan dan Operasi Penerbangan TNI AU," *TNI Angkatan Udara* 2, no. 4 (November 2023): 1–14, <https://doi.org/10.62828/jpb.v2i4.84>.

³³ Sarah Maria Sechan, "Review Terhadap Kebijakan Pertahanan Wilayah Udara Indonesia," *Dialektika Publik* 7, no. 2 (2020): 37–49.

³⁴ Hajriyanti Nuraini, Nadia Astriani, and Yulinda Adharani, "Ketentuan Pidana Administrasi (Administrative Penal Law) Dalam Penegakan Hukum Lingkungan setelah Diundangkannya UU Cipta Kerja," *Udayana Master Law Journal* 11, no. 3 (2022): 581–99.

³⁵ Tonny Rompis and Lendy Siar, "Dampak Yuridis Dalam Pranata Sistem Pertanggungjawaban Pidana di Indonesia," *Lex Crimen* 4, no. 4 (2015): 79–85.

menghambat efektivitas Indonesia dalam mempertahankan ruang udaranya secara utuh. UU PRUN yang tengah disusun harus mampu menjawab persoalan ini tidak hanya dengan memperbaiki koordinasi kelembagaan, tetapi juga melalui formulasi hukum yang progresif dan komprehensif.

Ketiadaan UU PRUN menciptakan kekosongan pengaturan yang berdampak langsung pada kepastian batas kedaulatan udara Indonesia. Tanpa batas vertikal yang ditetapkan secara hukum, posisi Indonesia dalam menegaskan wilayah kedaulatan di *nearspace* menjadi lemah, sehingga mempersulit penegakan hukum terhadap pelanggaran. Kondisi ini dapat dimanfaatkan oleh negara lain atau aktor non-negara untuk melakukan aktivitas penerbangan atau pengoperasian wahana di atas wilayah Indonesia tanpa izin resmi. Secara hukum internasional, kelemahan ini dapat menimbulkan persepsi bahwa Indonesia tidak memiliki klaim efektif terhadap wilayah udara tersebut. Hal ini berpotensi digunakan pihak asing untuk mempertanyakan atau bahkan menantang kedaulatan udara Indonesia di forum internasional. Ketidadaan regulasi yang komprehensif juga membuat aparat penegak hukum kesulitan mencari dasar normatif untuk bertindak cepat. Dengan demikian, kedaulatan udara Indonesia tidak hanya berpotensi dilanggar, tetapi juga rawan dipertanyakan secara legal di ranah global.

Dari sudut pandang keamanan, ketidadaan UU PRUN membuat pengawasan dan perlindungan *nearspace* tidak memiliki standar dan prosedur terpadu. Situasi ini menciptakan celah bagi infiltrasi teknologi asing seperti *drone* militer berkapasitas tinggi, satelit orbit rendah, atau wahana suborbital yang dapat mengumpulkan intelijen strategis.³⁶ Tanpa kerangka hukum nasional yang jelas, koordinasi antara Kementerian Perhubungan, TNI AU, dan lembaga terkait menjadi tidak optimal, sehingga respon terhadap pelanggaran menjadi lambat. Ancaman ini semakin besar mengingat *nearspace* kini dimanfaatkan untuk keperluan militer, pengintaian, dan komunikasi strategis oleh banyak negara maju. Apabila ruang udara strategis tersebut tidak terkelola, potensi kebocoran informasi dan pelanggaran wilayah akan meningkat. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menurunkan kemampuan pertahanan negara terhadap ancaman lintas batas. Dengan kata lain, absennya UU PRUN secara langsung meningkatkan kerentanan keamanan nasional.

Ketiadaan UU PRUN juga berdampak pada diplomasi dan posisi tawar Indonesia di forum internasional. Tanpa kerangka hukum domestik yang kuat, Indonesia akan kesulitan mengajukan klaim atau keberatan terhadap aktivitas asing di *nearspace* yang berada di atas wilayahnya. Negara lain dapat berargumen bahwa Indonesia belum memiliki aturan internal yang jelas, sehingga klaim kedaulatannya lemah secara normatif. Situasi ini akan mengurangi efektivitas Indonesia dalam memperjuangkan kepentingan strategisnya di perundingan bilateral maupun multilateral. Lebih jauh, hal ini dapat mempengaruhi kerjasama internasional di bidang teknologi, pertahanan, dan keamanan ruang udara. Negara mitra cenderung lebih percaya pada negara yang memiliki sistem hukum lengkap untuk melindungi kedaulatannya. Oleh karena itu, pembentukan UU PRUN bukan hanya isu domestik, tetapi juga instrumen untuk memperkuat posisi Indonesia dalam tatanan hukum udara global.

³⁶ Januar Arief et al., *Revolusi Teknologi High Altitude Platform System (HAPS) Dalam Sistem Komunikasi Militer Dan Strategi Pertahanan* (Garut: CV. Aksara Global Akademia, 2025).

C. Formulasi Konseptual *Nearspace* sebagai Dimensi Kedaulatan Baru dalam Tata Kelola Nasional

Dalam teori politik klasik, kedaulatan negara merupakan konsep fundamental yang menentukan otoritas tertinggi dalam batas-batas wilayah tertentu. Thomas Hobbes, dalam *Leviathan*, mengemukakan bahwasannya kedaulatan adalah kekuasaan absolut yang dimiliki negara untuk menjamin ketertiban dan keamanan masyarakat.³⁷ Negara yang berdaulat memiliki hak eksklusif untuk menetapkan hukum, menjalankan pemerintahan, dan mempertahankan diri dari ancaman eksternal. Namun, prinsip ini tidak berarti bahwa negara memiliki kekuasaan tak terbatas, kedaulatan tetap harus dijalankan dalam kerangka hukum dan moral yang adil agar tidak berubah menjadi tirani.³⁸ Di tingkat internasional, kedaulatan juga mengandung aspek eksternal, yaitu kemampuan negara untuk menolak intervensi dari negara lain dalam urusan domestiknya. Oleh karena itu, pengakuan terhadap kedaulatan negara oleh komunitas internasional menjadi sangat penting, karena hal ini menandakan bahwasannya suatu negara memiliki otoritas penuh atas wilayahnya, baik di darat, laut, maupun udara, serta bebas dari campur tangan asing.

Dalam perspektif hukum internasional *modern*, prinsip kedaulatan berkembang seiring dengan konsep imunitas negara. Imunitas ini dimaknai sebagai perlindungan hukum terhadap intervensi asing, yang pada dasarnya berasal dari prinsip kesetaraan antara negara-negara berdaulat.³⁹ Imunitas berfungsi sebagai penyeimbang antara pengakuan terhadap kedaulatan mutlak dan kebutuhan akan batasan terhadap penyalahgunaan kekuasaan.⁴⁰ Misalnya, pesawat udara negara, termasuk yang digunakan untuk kepentingan militer atau pemerintahan, dilindungi oleh imunitas karena dianggap menjalankan fungsi resmi negara. Prinsip ini, yang dikenal sebagai *functional immunity (immunity ratione materiae)*, menunjukkan bahwa tindakan-tindakan negara yang sah tidak dapat dikenai yurisdiksi asing selama dilakukan untuk kepentingan dan atas nama negara.⁴¹ Dalam perkembangan ruang udara dan teknologi antariksa, prinsip-prinsip ini menjadi landasan bagi negara dalam mengklaim dan mempertahankan otoritas atas wilayah strategis seperti *nearspace*. Dengan demikian, penerapan teori kedaulatan negara tidak hanya relevan dalam mengatur wilayah tradisional, tetapi juga penting dalam menyusun kebijakan yang menjawab tantangan baru seperti pengelolaan ruang udara di atas batas atmosfer, yang belum sepenuhnya diatur oleh hukum internasional.

³⁷ Agus Juliyanto, "Ajaran Thomas Hobbes Tentang Negara Sebagai Leviathan," *Paradigma Jurnal Kalam Dan Filsafat* 1, no. 1 (2022): 14–28.

³⁸ Yogi Dwi Saputra and Ramlan Ramlan, "Penerapan Prinsip Self Determination terhadap Pembentukan Negara Kosovo Ditinjau dari Perspektif Hukum Internasional," *Uti Possidetis: Journal of International Law* 1, no. 2 (June 2021): 193–223, <https://doi.org/10.22437/up.v1i2.9867>.

³⁹ Ayu Nrangwesti, "Konsep Kedaulatan Dalam Perspektif Hukum Internasional," *Hukum Pidana dan Pembangunan Hukum* 5, no. 1 (2022): 11–24.

⁴⁰ Hedwig Adianto Mau and Tinton Ditisrama, *Teori Dan Hukum Konstitusi* (Banyumas: Amerta Media, 2020).

⁴¹ Sean D. Murphy, "Immunity Ratione Materiae of State Officials from Foreign Criminal Jurisdiction: Where Is the State Practice in Support of Exceptions?," *AJIL Unbound* 112 (2018): 4–8, <https://doi.org/10.1017/aju.2018.8>.

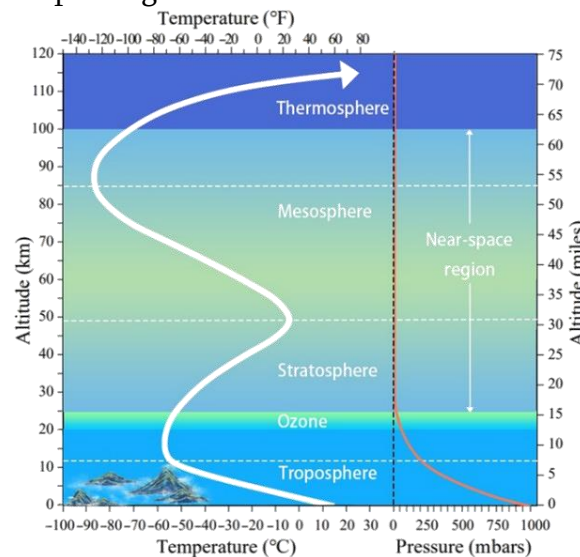
Dalam kedaulatan negara, ruang udara di atas batas atmosfer menjadi penting untuk dipertimbangkan sebagai bagian dari wilayah yang berada dalam kendali dan pengawasan negara. Meskipun ruang angkasa luar diatur oleh hukum internasional yang mengedepankan kebebasan penggunaan ruang tersebut, namun *nearspace* berada pada posisi yang abu-abu karena belum adanya pengaturan yang jelas. Negara perlu mengadaptasi pendekatan baru dengan memasukkan *nearspace* dalam konsep ruang udara nasional. Negara yang memiliki kebijakan dan pengaturan yang jelas terhadap wilayah ini akan memiliki posisi yang lebih kuat dalam mengelola sumber daya dan aktivitas di wilayah tersebut, termasuk potensi risiko keamanan dan peluang ekonomi. Seiring dengan meningkatnya jumlah satelit dan perangkat lainnya yang beroperasi di *nearspace*, pengakuan terhadap kedaulatan negara di wilayah ini menjadi semakin relevan.

Nearspace juga memerlukan pendekatan yang berbeda dalam perumusan kebijakan pertahanan dan keamanan negara. Pertanyaan yang muncul adalah apakah negara dapat mempertahankan kedaulatan atas *nearspace* dengan menggunakan teknologi yang ada untuk pengawasan dan kontrol? Negara perlu mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian yang efisien terhadap objek-objek yang melintas di wilayah *nearspace*, baik yang berupa satelit, pesawat terbang, maupun objek lainnya.⁴² Dengan adanya kemampuan tersebut, negara tidak hanya menjaga kedaulatannya tetapi juga melindungi kepentingan strategis yang ada di wilayah udara dan angkasa dekat. Pengaturan yang jelas mengenai aktivitas yang diperbolehkan di *nearspace* akan mengurangi potensi konflik antara negara-negara yang memiliki kepentingan di wilayah tersebut. Oleh karena itu, kebijakan yang berfokus pada pengawasan dan kontrol menjadi aspek yang sangat penting dalam menjadikan *nearspace* sebagai ruang kedaulatan negara.

Selain aspek pertahanan dan keamanan, *nearspace* juga memberikan potensi besar dalam bidang ekonomi dan teknologi. Negara dapat memanfaatkan wilayah ini untuk kegiatan komersial, seperti peluncuran satelit, pariwisata luar angkasa, atau pengembangan infrastruktur untuk transportasi antariksa. Potensi ekonomi yang ada di *nearspace* dapat meningkatkan daya saing negara di kancah internasional. Namun, untuk memaksimalkan manfaat ekonomi dari *nearspace*, negara harus memiliki regulasi yang memadai yang mengatur penggunaan ruang ini. Regulasinya harus mencakup hak kepemilikan, perlindungan terhadap infrastruktur yang ada, serta larangan terhadap aktivitas yang dapat merusak lingkungan luar angkasa atau menyebabkan gangguan terhadap satelit dan objek lainnya. Oleh karena itu, pengaturan kedaulatan negara di *nearspace* tidak hanya mengacu pada aspek pertahanan tetapi juga pada pemanfaatan ruang ini untuk kemajuan teknologi dan ekonomi nasional. Salah satu tantangan utama dalam merumuskan kedaulatan negara atas *nearspace* adalah ketidakpastian dalam hukum internasional yang mengatur ruang angkasa. Hukum luar angkasa, yang lebih fokus pada ruang angkasa luar, tidak memberikan pengaturan yang jelas mengenai *nearspace*. Hal ini menuntut adanya kesepakatan internasional untuk menetapkan batasan yang jelas terkait penggunaan *nearspace*. Negara-negara di dunia perlu bekerja sama untuk merumuskan hukum internasional yang dapat memberikan dasar hukum bagi pengelolaan *nearspace* secara adil dan efisien. Penting bagi

⁴² Syamsul Wahyu and Hikmat Zakky Almubaroq, "Potensi Ancaman Kedaulatan Negara pada Pengadaan Citra Satelit," *Jurnal Kewarganegaraan* 8, no. 1 (2024): 184–91.

Indonesia untuk terlibat dalam diskusi internasional mengenai regulasi *nearspace* agar dapat mempertahankan kepentingan nasional.



Gambar 3. Letak *Nearspace* dalam Lapisan Atmosfer Bumi

Sumber: *Near-Space Communications: The Last Piece of 6G Space-Air-Ground-Sea Integrated Network Puzzle*⁴³

Konsep penyatuan wilayah udara Indonesia melalui pengakuan *nearspace* sebagai ruang kedaulatan baru merupakan langkah strategis dalam memperluas cakupan integrasi nasional, sejalan dengan semangat Wawasan Nusantara yang telah berhasil menyatukan wilayah laut.⁴⁴ *Nearspace*, sebagai zona transisi antara atmosfer dan ruang angkasa luar, saat ini masih berada dalam wilayah abu-abu hukum internasional. Hal ini memberikan peluang sekaligus tantangan bagi Indonesia untuk membentuk kerangka konseptual nasional yang menempatkan *nearspace* sebagai bagian dari ruang udara berdaulat yang harus diawasi, diatur, dan dimanfaatkan secara mandiri. Dalam perspektif geopolitik dan geostrategis, penguasaan *nearspace* akan memungkinkan Indonesia untuk memperkuat pertahanan udara, mengelola aktivitas luar angkasa seperti peluncuran satelit, serta menjaga keamanan nasional dari potensi ancaman di wilayah ini. Dengan mengintegrasikan *nearspace* ke dalam sistem hukum dan pertahanan nasional, negara dapat memastikan bahwa setiap aktivitas di wilayah tersebut, baik sipil maupun militer, tunduk pada yurisdiksi dan kepentingan Indonesia.

Lebih dari sekadar aspek pertahanan, pengelolaan *nearspace* juga membuka potensi besar dalam bidang teknologi dan ekonomi. Seiring meningkatnya aktivitas satelit komersial, eksplorasi luar angkasa, dan transportasi antariksa, Indonesia perlu mengembangkan kebijakan komprehensif yang mencakup regulasi pemanfaatan ruang ini secara berkelanjutan. Hal ini mencakup hak kepemilikan infrastruktur, pengaturan lalu lintas benda antariksa, serta perlindungan lingkungan luar angkasa. Dengan regulasi yang

⁴³ Hongshan Liu et al., "Near-Space Communications: The Last Piece of 6G Space-Air-Ground-Sea Integrated Network Puzzle," *Space: Science & Technology* 4 (January 2024): 1–21, <https://doi.org/10.34133/space.0176>.

⁴⁴ Baiq Setiani, "Konsep Kedaulatan Negara di Ruang Udara dan Upaya Penegakan Pelanggaran Kedaulatan oleh Pesawat Udara Asing," *Jurnal Konstitusi* 14, no. 3 (January 2018): 489–510, <https://doi.org/10.31078/jk1432>.

kuat, Indonesia dapat memposisikan diri sebagai aktor penting dalam industri luar angkasa global, sekaligus memastikan bahwa perkembangan teknologi tidak menimbulkan ancaman terhadap kedaulatan nasional. Di sisi lain, keterlibatan aktif Indonesia dalam perumusan hukum internasional tentang *nearspace* juga menjadi kunci untuk memastikan bahwa kepentingan negara berkembang diperhitungkan dalam tatanan global yang masih didominasi oleh negara-negara maju. Oleh karena itu, pengakuan *nearspace* sebagai ruang kedaulatan baru bukan hanya soal memperluas wilayah pengaruh, tetapi juga menjadi instrumen strategis untuk memperkuat integrasi nasional dan menjaga posisi Indonesia dalam dinamika global yang semakin kompleks.

Lebih dari sekadar aspek pertahanan, pengelolaan *nearspace* juga membuka potensi besar dalam bidang teknologi dan ekonomi. Seiring meningkatnya aktivitas satelit komersial, eksplorasi luar angkasa, dan transportasi antariksa, Indonesia perlu mengembangkan kebijakan komprehensif yang mencakup regulasi pemanfaatan ruang ini secara berkelanjutan. Hal ini mencakup hak kepemilikan infrastruktur, pengaturan lalu lintas benda antariksa, serta perlindungan lingkungan luar angkasa. Tantangan akan semakin kompleks apabila batas vertikal kedaulatan *nearspace* Indonesia bersinggungan dengan wilayah udara negara tetangga, sehingga memerlukan mekanisme koordinasi dan perundingan berbasis hukum internasional untuk menghindari sengketa. Dalam hal ini, konsep kedaulatan udara yang diatur dalam Pasal 1 *Chicago Convention* 1944 menyatakan bahwa setiap negara memiliki kedaulatan penuh dan eksklusif atas ruang udara di atas wilayahnya, namun belum ada kesepakatan global yang tegas terkait batas vertikal menuju ruang angkasa (*upper limit of national airspace*). Dengan regulasi yang kuat, Indonesia dapat memposisikan diri sebagai aktor penting dalam industri luar angkasa global, sekaligus memastikan bahwa perkembangan teknologi tidak menimbulkan ancaman terhadap kedaulatan nasional. Keterlibatan aktif Indonesia dalam perumusan hukum internasional tentang *nearspace* juga menjadi kunci agar kepentingan negara berkembang diperhitungkan dalam tatanan global yang masih didominasi negara-negara maju. Oleh karena itu, pengakuan *nearspace* sebagai bagian dari kedaulatan negara bukan hanya soal memperluas wilayah pengaruh, tetapi juga menjadi instrumen strategis untuk memperkuat integrasi nasional dan menjaga posisi Indonesia dalam dinamika global yang semakin kompleks.

D. Adopsi Praktik Terbaik Internasional sebagai Landasan Perumusan Pengelolaan Ruang Udara Nasional

Ruang udara adalah salah satu elemen vital dalam sebuah negara yang sering kali tidak mendapatkan perhatian yang cukup dalam kerangka regulasi negara. Banyak negara telah mengembangkan sistem pengelolaan ruang udara yang efektif dan efisien, yang dapat dijadikan contoh untuk Indonesia.⁴⁵ Sebagai contoh, Amerika Serikat telah mengimplementasikan regulasi yang sangat terstruktur melalui *Federal Aviation Administration* (FAA), yang mengatur hampir seluruh aspek penggunaan ruang udara, mulai dari penerbangan komersial hingga pengelolaan ruang udara di wilayah yang tidak

⁴⁵ Saghara Luthfillah Fazari, "Penegakan Hukum Lingkungan dan Pemanfaatan Ruang Udara," *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains* 1, no. 1 (March 2020): 30–36, <https://doi.org/10.55448/ems.v1i1.4>.

dimanfaatkan secara langsung. Keberhasilan FAA dalam mengatur ruang udara tercermin dari kemampuan mereka mengelola ribuan penerbangan per hari tanpa mengorbankan keselamatan atau efisiensi. Data dari FAA menunjukkan bahwa setiap tahun, lebih dari 50 juta penerbangan berhasil dikelola, dengan tingkat kecelakaan yang sangat rendah.⁴⁶ Sistem pengawasan yang canggih dan aturan yang ketat menjadi kunci utama keberhasilan ini, yang dapat dijadikan referensi oleh Indonesia dalam merumuskan UU PRUN.

Di Eropa, Uni Eropa melalui *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) juga memiliki pendekatan yang terintegrasi dalam pengelolaan ruang udara. EASA bertanggung jawab untuk menciptakan standar keselamatan penerbangan yang berlaku di seluruh negara anggota Uni Eropa. Melalui pengaturan yang seragam, EASA berhasil mengurangi kecelakaan udara secara signifikan, dengan mencatatkan penurunan kecelakaan penerbangan sebesar 50% dalam dua dekade terakhir. Salah satu keunggulan dari sistem EASA adalah penggunaan teknologi untuk pengawasan dan kontrol, yang memungkinkan negara-negara Eropa untuk berbagi data dan berkoordinasi dalam pengelolaan ruang udara.⁴⁷ Dengan sistem ini, pesawat dapat melintasi banyak negara dengan lancar dan efisien. Pendekatan ini, meskipun sangat efektif di Eropa, mungkin memerlukan penyesuaian jika diterapkan di Indonesia, mengingat perbedaan geografis dan kondisi infrastrukturnya.

Selain itu, China juga merupakan contoh yang menarik dalam hal pengelolaan ruang udara. Pemerintah China melalui *Civil Aviation Administration of China* (CAAC) memiliki sistem pengelolaan ruang udara yang sangat ketat dan berorientasi pada pengembangan infrastruktur. China menginvestasikan dana yang besar untuk memperbaiki sistem navigasi udara dan memperkenalkan teknologi baru seperti sistem pengawasan berbasis satelit untuk memantau pesawat secara *real-time*. Dalam beberapa tahun terakhir, China berhasil meningkatkan efisiensi ruang udara dan meminimalkan penundaan penerbangan, dengan tingkat keterlambatan yang lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara besar lainnya. Data dari CAAC menunjukkan bahwa pada tahun 2020, lebih dari 30 juta penerbangan berhasil diatur dengan tingkat keterlambatan yang hanya sekitar 10%.⁴⁸ Keberhasilan China ini menunjukkan pentingnya investasi dalam teknologi dan infrastruktur untuk menciptakan sistem pengelolaan yang efektif.

Di Australia, pengelolaan ruang udara dilakukan oleh *Airservices Australia*, yang berfokus pada peningkatan keselamatan dan efisiensi operasional. Mereka menerapkan prinsip-prinsip manajemen berbasis risiko dan teknologi mutakhir untuk memantau dan mengatur penerbangan, termasuk penggunaan radar canggih dan sistem komunikasi satelit. Sistem ini memungkinkan kontrol yang lebih baik atas ruang udara yang sangat luas, yang merupakan tantangan utama mengingat Australia memiliki wilayah yang sangat besar

⁴⁶ Manana Wanyonyi Rodgers, *The Law Regulating Unmanned Aircraft Systems in the United States* (German: Springer, 2024).

⁴⁷ Garry Gumelar Pratama, "Crossroads Between Safety and Environmental Protection: EASA Is Not Merely a Specialized Safety Agency," *Air and Space Law* 50, no. 1 (2025): 23–44.

⁴⁸ Xiaoyan Lin and Xiuying Liu, *The Development of China's Transportation Industry (1978-2018)* (German: Springer, 2024).

dengan sedikit populasi.⁴⁹ Hasilnya, Australia berhasil mempertahankan tingkat keselamatan penerbangan yang sangat tinggi, dengan tingkat kecelakaan yang sangat rendah. Data menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan di Australia adalah salah satu yang terendah di dunia. Untuk Indonesia, sistem seperti ini sangat relevan, mengingat tantangan geografis yang serupa dalam pengelolaan ruang udara yang luas dan terisolasi.

Selain itu, Jepang merupakan negara yang patut dicontoh dalam hal pengelolaan ruang udara yang mengutamakan efisiensi. *Japan Civil Aviation Bureau* (JCAB) mengimplementasikan sistem pengelolaan ruang udara yang sangat terorganisir dengan menggunakan teknologi mutakhir untuk mengatur alur penerbangan. Mereka berhasil mengelola ruang udara dengan kepadatan penerbangan yang tinggi tanpa mengorbankan efisiensi atau keselamatan. Salah satu pendekatan yang digunakan Jepang adalah sistem kontrol lalu lintas udara berbasis teknologi informasi yang dapat mengatur lebih dari 100.000 penerbangan dalam setahun. Keberhasilan ini tidak terlepas dari kebijakan pemerintah yang mendukung perkembangan infrastruktur dan teknologi, serta kolaborasi antara sektor publik dan swasta.⁵⁰ Untuk Indonesia, hal ini sangat relevan karena kebutuhan untuk mengelola ruang udara yang padat dengan menggunakan teknologi terkini agar dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan.

Di Indonesia, tantangan dalam merumuskan UU PRUN terletak pada kompleksitas geografis dan infrastruktur yang masih berkembang. Dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam mengelola ruang udara yang luas dan sering kali terisolasi. Meskipun Indonesia sudah memiliki Badan Pengatur Transportasi Udara (BPTU) yang mengatur sebagian besar aspek penerbangan, sistem pengawasan dan kontrol ruang udara di Indonesia masih tergolong kurang efisien dibandingkan dengan negara-negara yang telah disebutkan. Berdasarkan hasil komparasi diatas, pendekatan yang paling ideal bagi Indonesia adalah mengadopsi model *hybrid* yang memadukan keunggulan sistem Australia dan Amerika Serikat. Dari Australia, Indonesia dapat mengambil strategi pengawasan berbasis teknologi untuk wilayah luas dan terpencil, sedangkan dari Amerika Serikat, dapat mengadopsi integrasi regulasi dan manajemen lalu lintas udara yang terstandarisasi secara nasional. Kombinasi ini akan memungkinkan Indonesia mengatasi dua tantangan utama sekaligus, yaitu keterbatasan infrastruktur di daerah terpencil dan lemahnya koordinasi kelembagaan di tingkat pusat. Model *hybrid* ini juga sejalan dengan prinsip *open legal policy*, di mana pembentukan UU PRUN dapat mengakomodasi praktik terbaik dari berbagai negara. Dengan menyesuaikan pembiayaan, pelatihan sumber daya manusia, dan infrastruktur, Indonesia dapat membangun sistem pengelolaan ruang udara yang efektif, efisien, dan berdaulat. Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan keamanan dan keselamatan penerbangan, tetapi juga memposisikan Indonesia sebagai negara kepulauan dengan standar pengelolaan udara modern. Pada akhirnya, adaptasi model *hybrid* ini akan memperkuat kedaulatan dan daya saing Indonesia dalam tatanan hukum udara internasional.

⁴⁹ Mirjam Wiedemann et al., "Advanced Air Mobility: A Comparative Review of Policies From Around the World-Lessons for Australia," *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 24 (March 2024): 1–14, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100988>.

⁵⁰ Joseph S. Szyliowicz and Luca Zamparini, *Air Transport Security* (Inggris: Edward Elgar Publishing, 2018).

E. Kesimpulan

Ketiadaan kerangka hukum yang komprehensif mengenai ruang udara nasional, khususnya zona *nearspace*, menempatkan Indonesia dalam posisi yang rentan secara hukum, strategis, dan geopolitik. Fragmentasi regulasi serta belum adanya delimitasi vertikal yang tegas telah menciptakan ketimpangan koordinasi antar lembaga negara dan melemahkan kedaulatan di ruang udara. Berbicara mengenai *nearspace*, wilayah ini belum sepenuhnya diakui sebagai bagian dari yurisdiksi nasional padahal aktivitas teknologi seperti satelit orbit rendah, UAV, dan wahana suborbital semakin meningkat. Ketidakjelasan ini menghambat pengembangan kebijakan luar angkasa nasional serta membuka peluang intervensi asing yang tak terkendali. Tidak hanya itu, berbagai negara telah menetapkan model pengelolaan ruang udara yang adaptif dan terintegrasi, seperti Amerika Serikat, Tiongkok, dan Uni Eropa. Penelitian ini menegaskan bahwa pembentukan UU PRUN bukan hanya merupakan kebutuhan administratif, tetapi keharusan strategis untuk mewujudkan kedaulatan udara yang penuh, perlindungan atas kepentingan nasional, serta supremasi hukum di tengah transformasi global dalam bidang keantariksaan.

Peneliti merekomendasikan agar penyusunan UU PRUN secara eksplisit mencantumkan batas vertikal ruang udara nasional yang mencakup zona *nearspace* sebagai bagian integral dari kedaulatan negara. Pemerintah harus segera membentuk kerangka koordinasi lintas sektoral yang mengintegrasikan peran Kementerian Pertahanan, Kementerian Perhubungan, BRIN, dan TNI AU dalam pengawasan dan pengelolaan ruang udara strategis. Regulasi juga harus memuat pasal-pasal khusus yang mengatur penggunaan teknologi tinggi, pengawasan objek *nearspace*, serta skema sanksi administratif dan pidana terhadap pelanggaran ruang udara. Selain itu, Indonesia perlu aktif terlibat dalam diplomasi hukum internasional guna mendorong pengakuan yuridis atas hak kedaulatan *nearspace* di forum global. Pemerintah juga perlu memfasilitasi investasi swasta dan riset teknologi nasional yang berbasis antariksa agar pemanfaatan *nearspace* dapat diarahkan untuk memperkuat ketahanan nasional dan pembangunan berkelanjutan. UU PRUN harus menjadi dokumen hukum strategis yang menjembatani kekosongan norma, memperkuat legitimasi negara, serta menegaskan posisi Indonesia sebagai negara berdaulat penuh atas seluruh dimensinya, termasuk di langitnya sendiri.

Daftar Pustaka

- Ade Meirizal. "Ketidakefektifan ICOC Dalam Mengatasi Potensi Ancaman Di Luar Angkasa." *Jurnal Ilmu Hubungan Internasional LINO* 2, no. 2 (2022): 81–93.
- Agus Juliyanto. "Ajaran Thomas Hobbes Tentang Negara Sebagai Leviathan." *Paradigma Jurnal Kalam Dan Filsafat* 1, no. 1 (2022): 14–28.
- Ahmad Novam Hajaruman. "Penegakan Hukum terhadap Pesawat Militer Asing yang Diterbangkan dari Kapal Induk saat Melintas Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI)." *Perspektif Hukum* 15, no. 1 (May 2015): 45–67. <https://doi.org/10.30649/ph.v15i1.27>.
- AirNav Indonesia. "Indonesia Flight Information Region (FIR)." *AirNav Indonesia*, 2024. <https://www.airnavindonesia.co.id/layanan-kami/ruang-udara/>.

- Anggraini, Ajeng Novia. "Kerja Sama Amerika Serikat dan Rusia di Angkasa Luar: Perspektif Rusia." *Review of International Relations* 2, no. 1 (August 2020): 1–15. <https://doi.org/10.24252/rir.v2i1.15420>.
- Aniek Periani, Agoes Djatmiko, and Haris Kusumawardana. "Strategi Peningkatan Keamanan Ruang Udara Indonesia di Era Digital Dalam Perspektif Hukum." *UNES Law Review* 6, no. 1 (2023): 2848–58.
- Clarissa Priscilia Gunawan Umbas. "Perlindungan Hukum Terhadap Penemuan Teknologi Baru Di Ruang Angkasa Ditinjau Dari Hukum Internasional." Universitas Hasanuddin, 2016.
- Dedy Setiawan, Bambang Eko, Hikmat Zakky A, and Priyanto E. "Penggunaan Bandar Udara Dalam Mendukung Latihan dan Operasi Penerbangan TNI AU." *TNI Angkatan Udara* 2, no. 4 (November 2023): 1–14. <https://doi.org/10.62828/jpb.v2i4.84>.
- Dwi Saputra, Yogi, and Ramlan Ramlan. "Penerapan Prinsip Self Determination terhadap Pembentukan Negara Kosovo Ditinjau dari Perspektif Hukum Internasional." *Uti Possidetis: Journal of International Law* 1, no. 2 (June 2021): 193–223. <https://doi.org/10.22437/up.v1i2.9867>.
- Dwiyanto, Erwin, Ramlani Lina Sinaulan, and Hedwig Adianto Mau. "Penegakan Hukum Pidana Terhadap Pelanggaran Pesawat Sipil Asing Diwilayah Udara Negara Kesatuan Republik Indonesia." *Jurnal Multidisiplin Indonesia* 2, no. 9 (September 2023): 3003–12. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i9.576>.
- Farhani, Athari, and Ibnu Sina Chandranegara. "Penguasaan Negara terhadap Pemanfaatan Sumber Daya Alam Ruang Angkasa Menurut Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945." *Jurnal Konstitusi* 16, no. 2 (July 2019): 235–354. <https://doi.org/10.31078/jk1622>.
- Garry Gumelar Pratama. "Crossroads Between Safety and Environmental Protection: EASA Is Not Merely a Specialized Safety Agency." *Air and Space Law* 50, no. 1 (2025): 23–44.
- Hadisusilo, Priyo. "Ruang Udara di Atas Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI): Sebuah Tinjauan Hukum." *Masalah-Masalah Hukum* 51, no. 1 (January 2022): 49–60. <https://doi.org/10.14710/mmh.51.1.2022.49-60>.
- Hayati, Tri. "Hak Penguasaan Negara Terhadap Sumber Daya Alam dan Implikasinya Terhadap Bentuk Pengusahaan Pertambangan." *Jurnal Hukum & Pembangunan* 49, no. 3 (November 2019): 768–87. <https://doi.org/10.21143/jhp.vol49.no3.2199>.
- Hedwig Adianto Mau and Tinton Ditisrama. *Teori Dan Hukum Konstitusi*. Banyumas: Amerta Media, 2020.
- I Putu Harianja Prayogo, Fabian J Manoppo, and Lucia I R Lefrandt. "Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter Dalam Pemetaan Digital (Fotogrametri) Menggunakan Kerangka Ground Control Point (GCP)." *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 10, no. 1 (2020): 47–58.
- Januar Arief, H Dudung Abdurachman, Nengah Putra, and Romie Oktovianus Bura. *Revolusi Teknologi High Altitude Platform System (HAPS) Dalam Sistem Komunikasi Militer Dan Strategi Pertahanan*. Garut: CV. Aksara Global Akademia, 2025.

- Joseph S. Szyliowicz and Luca Zamparini. *Air Transport Security*. Inggris: Edward Elgar Publishing, 2018.
- Koloay, Jorry Soleman. “Kekosongan Hukum dalam Pengelolaan Ruang Udara di Indonesia.” *Jurnal Keamanan Nasional* 7, no. 1 (August 2021): 60–70. <https://doi.org/10.31599/jkn.v7i1.494>.
- Kriswanto, Kriswanto, Alda Rifada Rizqi, and Muhammad Maftahul Huda. “The Future of National Security Law: Urgence and Ideas.” *SASI* 29, no. 3 (June 2023): 535–47. <https://doi.org/10.47268/sasi.v29i3.1509>.
- Liu, Hongshan, Tong Qin, Zhen Gao, Tianqi Mao, Keke Ying, Ziwei Wan, Li Qiao, et al. “Near-Space Communications: The Last Piece of 6G Space-Air-Ground-Sea Integrated Network Puzzle.” *Space: Science & Technology* 4 (January 2024): 1–21. <https://doi.org/10.34133/space.0176>.
- Luthfillah Fazari, Saghara. “Penegakan Hukum Lingkungan dan Pemanfaatan Ruang Udara.” *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains* 1, no. 1 (March 2020): 30–36. <https://doi.org/10.55448/ems.v1i1.4>.
- Manana Wanyonyi Rodgers. *The Law Regulating Unmanned Aircraft Systems in the United States*. Jerman: Springer, 2024.
- Mantara Sukma, Gardha Galang. “Open Legal Policy Peraturan Perundang-undangan Bidang Politik Dalam Putusan Mahkamah Konstitusi (Studi terhadap Putusan MK Bidang Politik Tahun 2015-2017).” *Jurnal Lex Renaissance* 5, no. 1 (January 2020): 1–19. <https://doi.org/10.20885/JLR.vol5.iss1.art1>.
- Mukti Setiyawan, Wahyu Beny, Nurul Hidayah, and Andi Chaerul Sofyan. “Urgensi Penerapan Interdependent Airspace Governance Untuk Optimalisasi Tata Kelola Ruang Udara Nasional Sebagai Antisipasi Open Sky Policy.” *Wajah Hukum* 4, no. 2 (October 2020): 494–99. <https://doi.org/10.33087/wjh.v4i2.252>.
- Muliawan, Chandra, Syofia Gayatri, and Hendi Gusta Rianda. “Kedaulatan Wilayah Udara Indonesia Dalam Aspek Hukum Nasional dan Internasional (Studi Kasus Pesawat Sipil Tanpa Izin dan Pesawat Tempur di Wilayah Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia).” *Tirtayasa Journal of International Law* 1, no. 1 (2022): 1–18.
- Murphy, Sean D. “Immunity Ratione Materiae of State Officials from Foreign Criminal Jurisdiction: Where Is the State Practice in Support of Exceptions?” *AJIL Unbound* 112 (2018): 4–8. <https://doi.org/10.1017/aju.2018.8>.
- Nrangwesti, Ayu. “Konsep Kedaulatan Dalam Perspektif Hukum Internasional.” *Hukum Pidana dan Pembangunan Hukum* 5, no. 1 (2022): 11–24.
- Nugraha, Taufik Rachmat. “Program Artemis: Tantangan Hukum Ruang Angkasa di Era Baru.” *Veritas et Justitia* 8, no. 1 (June 2022): 76–108. <https://doi.org/10.25123/vej.v8i1.4388>.
- Nuraini, Hajriyanti, Nadia Astriani, and Yulinda Adharani. “Ketentuan Pidana Administrasi (Administrative Penal Law) Dalam Penegakan Hukum Lingkungan setelah Diundangkannya UU Cipta Kerja.” *Udayana Master Law Journal* 11, no. 3 (2022): 581–99.
- Palinggi, Sandryones, and Alfianto Lande. “Overview Teknologi Ruang Udara Masa Depan dalam Teori, Regulasi dan Terapannya di Indonesia.” *Conference: Seminar Nasional*

- (SEMNAS) Hasil Pengabdian dan Penelitian Kepada Masyarakat 1, no. 1 (2021): 436–46.
- Ridha Aditya Nugraha and Yaries Mahardika Putro. “Urgensi Pembentukan Regulasi Pengelolaan Ruang Udara Nasional.” *Hukum Online*, 2023. <https://www.hukumonline.com/berita/a/urgensi-pembentukan-regulasi-pengelolaan-ruang-udara-nasional-lt64af5efe1ab42?page=2>.
- Rompis, Tonny, and Lendy Siar. “Dampak Yuridis Dalam Pranata Sistem Pertanggungjawaban Pidana di Indonesia.” *Lex Crimen* 4, no. 4 (2015): 79–85.
- Sechan, Sarah Maria. “Review Terhadap Kebijakan Pertahanan Wilayah Udara Indonesia.” *Dialektika Publik* 7, no. 2 (2020): 37–49.
- Sefriani. “Pelanggaran Ruang Udara Oleh Pesawat Asing Menurut Hukum Internasional dan Hukum Nasional Indonesia.” *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum* 22, no. 4 (October 2015): 538–65. <https://doi.org/10.20885/iustum.vol22.iss4.art2>.
- Setiani, Baiq. “Konsep Kedaulatan Negara di Ruang Udara dan Upaya Penegakan Pelanggaran Kedaulatan oleh Pesawat Udara Asing.” *Jurnal Konstitusi* 14, no. 3 (January 2018): 489–510. <https://doi.org/10.31078/jk1432>.
- Sihaloho, Elisabeth. “Quo Vadis Eksistensi Rancangan Undang-Undang Pengelolaan Ruang Udara Di Indonesia.” *Jurnal Hukum & Pembangunan* 54, no. 1 (March 2024): 187–201. <https://doi.org/10.21143/jhp.vol54.no1.1594>.
- Siraji, Hafizh. “The Sovereignty of the Air Space and Its Protection in the Perspective of International Law: Some Aliens Intervention in Southeast Asian Countries.” *International Law Discourse in Southeast Asia* 1, no. 2 (July 2022): 159–84. <https://doi.org/10.15294/ildisea.v1i2.58397>.
- Sonata, Depri Liber. “Metode Penelitian Hukum Normatif dan Empiris: Karakteristik Khas dari Metode Meneliti Hukum.” *FIAT JUSTISIA: Jurnal Ilmu Hukum* 8, no. 1 (November 2015): 15–35. <https://doi.org/10.25041/flatjustisia.v8no1.283>.
- Suharti, Sri, Dudung Darusman, Bramasto Nugroho, and Leti Sundawati. “Kelembagaan dan Perubahan Hak Akses Masyarakat Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove di Sinjai Timur, Sulawesi Selatan.” *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan* 4, no. 2 (December 2016): 181–201. <https://doi.org/10.22500/sodality.v4i2.13392>.
- Sulastri, Lusia. “Analisis Kewenangan Penyidikan Dalam Pelanggaran Wilayah Udara Indonesia: Tinjauan Peran Penyidik PNS dari Kementerian Perhubungan dan TNI AU.” *Krtha Bhayangkara* 16, no. 2 (August 2022): 267–86. <https://doi.org/10.31599/krtha.v16i2.1411>.
- . “Politik Tindak Pidana Penerbangan: Tinjauan Pelanggaran Kedaulatan Negara di Ruang Udara Indonesia.” *Jurnal Keamanan Nasional* 7, no. 2 (January 2022): 230–53. <https://doi.org/10.31599/jkn.v7i2.508>.
- Utomo, Satrio, and Andrea Abdul Rahman Azzqy. “Penguasaan FIR (Flight Information Region) di Kepulauan Riau Terkait dengan DCA (Defense Cooperation Agreement) Indonesia-Singapura.” *Balcony* 1, no. 1 (2017): 63–76.
- Wahyu, Syamsul, and Hikmat Zakky Almubaroq. “Potensi Ancaman Kedaulatan Negara pada Pengadaan Citra Satelit.” *Jurnal Kewarganegaraan* 8, no. 1 (2024): 184–91.

- Widiyanti, Nadya. "Strategi Pertahanan Indonesia dalam Menghadapi Kompleksitas Keamanan Kawasan Asia Pasifik Pada Tahun 2019-2023." *Global Insight Journal* 2, no. 1 (2025): 1–15.
- Wiedemann, Mirjam, Man Liang, Ganesh Keremane, and Kate Quigley. "Advanced Air Mobility: A Comparative Review of Policies From Around the World-Lessons for Australia." *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 24 (March 2024): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100988>.
- Xiaoyan Lin and Xiuying Liu. *The Development of China's Transportation Industry (1978-2018)*. Jerman: Springer, 2024.
- Yunitasari, Desi. "Penegakan Pelanggaran Kedaulatan oleh Pesawat Sipil Asing di Wilayah Yurisdiksi Nasional." *Jurnal Media Komunikasi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan* 2, no. 1 (April 2020): 35–56. <https://doi.org/10.23887/jmppkn.v2i1.83>.
- Yustitiningtyas, Levina. "Pengaturan Lintas Penerbangan Nasional Bagi Pesawat Udara Asing di Atas Alur Laut Kepulauan Indonesia." *Jurnal Komunikasi Hukum (JKH)* 5, no. 2 (August 2019): 89–104. <https://doi.org/10.23887/jkh.v5i2.18426>.