

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Laut sebagaimana diketahui sebagai sebuah cangkupan alam yang meluas di sepanjang permukaan bumi, dimana terdapatnya ekologi yang tidak terbatas. Dalam kamus sains bergambar yang disebut dengan ekosistem laut merupakan sesuatu yang hidup di air laut mulai dari komponen abiotik dan biotik, misalnya bahari, dan ekologi laut yang biasanya mengandung 2,8 % natrium klorida, 0,4 % magnesium klorida, 0,2 % magnesium sulfat, 0,1 % kalsium sulfat, dan 0,1% kalium klorida.¹

Dalam peranannya sebagai habitat bagi berbagai bentuk kehidupan antara lain seperti terumbu karang yang menakjubkan dan juga beragam fauna laut lainnya. Laut bukan hanya sekedar komponen dalam rangkaian ekosistem, tetapi terlebih sebagai sebuah jaringan kehidupan yang memelihara keseimbangan alam secara global.² Melalui peranan pentingnya tersebut, laut menjadi penopang esensial bagi manusia dan ekosistem yang bergantung padanya. Sebagai sumber bagi kehidupan ekonomi, laut juga memiliki dampak signifikan dalam mengatur dan juga mengendalikan pola iklim global yang tidak hanya mempengaruhi lingkungan sekitarnya, tetapi mempengaruhi bumi secara menyeluruh. Dengan demikian, laut bukan hanya menjadi bagian kecil dari bumi yang kita tinggali, tetapi sebagai

¹ Arthur Godman, *Kamus Sains Bergambar*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000, hlm. 261.

² Biologi Laut, <https://usupress.usu.ac.id/image/buku/Buku%20Biologi%20Laut>, Diakses pada tanggal 12 Maret 2025.

sebuah entitas yang menjalankan peran penting dalam menjaga keseimbangan dan pula keberlangsungan hidup seluruh ekosistem bumi.³

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh laut adalah pencemaran. Pencemaran laut terjadi ketika berbagai jenis partikel kimia, limbah industri, residu pertanian, dan hasil aktivitas manusia lainnya masuk atau tercampur dalam ekosistem laut. Oleh karena itu, adanya pencemaran dapat berpotensi untuk merusak lingkungan laut yang rentan dan akan berdampak negatif pada manusia dan segala kehidupan yang bergantung pada sumber daya laut.

Salah satu hal yang telah disebutkan dapat mencemari laut yaitu limbah. Limbah dapat diartikan sebagai substansi atau material yang tidak lagi diperlukan ataupun diinginkan dan jika tidak dikelola dengan tepat, dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi masyarakat dan juga lingkungan yang salah satunya ialah laut. Limbah dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk sisa-sisa proses alami, serta adapun hasil akhir dari kegiatan manusia yang mencakup berbagai sektor seperti *industry*, pertanian, perumahan, dan juga transportasi. Adapun salah satu dari berbagai jenis limbah yaitu limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang salah satu contoh dari limbah B3 itu sendiri ialah limbah nuklir ataupun limbah radioaktif.

³ Salayan, L.M., Wulandari, H., &Huda, M.K, *Peran Ekosistem Laut dalam Konservasi Keanekaragaman Hayati di Indonesia*, *Journal of Natural Science*, Journal of Natural Sciences, vol. 5, no. 3, Nov 2024, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Simalungun.

Limbah nuklir merupakan sisa olahan material radioaktif yang dihasilkan dari penggunaan energi nuklir. Pembuangan limbah nuklir ke laut dapat menyebabkan dampak serius terhadap lingkungan dan keberlangsungan makhluk hidup. Zat radioaktif yang masuk ke dalam air laut dapat merusak ekosistem laut, mengganggu organisme hidup di dalamnya, dan menyebabkan efek negatif pada manusia yang mengonsumsi makanan laut yang telah terkontaminasi. Selain itu, limbah nuklir memiliki masa paruh yang panjang, sehingga efeknya dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama.

Dampak lingkungan dan kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran limbah nuklir sangat serius. Masuknya zat radioaktif ke dalam air laut dapat merusak ekosistem laut, mengganggu organisme hidup di dalamnya, dan menyebabkan efek domino yang merugikan. Organisme laut rentan terhadap radiasi dari limbah nuklir, yang dapat menyebabkan mutasi genetik, kerusakan jaringan biologis, dan masalah reproduksi. Selain itu, manusia yang bergantung pada sumber daya laut juga berisiko terkena dampak negatifnya, seperti risiko kanker akibat konsumsi makanan yang terkontaminasi.

Pembuangan limbah nuklir ke laut juga dapat berkontribusi pada perubahan iklim dan pemanasan global. Oleh karena itu, diperlukannya pengelolaan limbah nuklir yang tepat. Maka dari itu dibentuk organisasi *International Atomic Energy Agency* (IAEA). IAEA merupakan badan khusus yang otonom dibawah pengawasan PBB, bertujuan untuk

mengembangkan dan memperluas pemanfaatan sumber daya nuklir untuk berbagai tujuan yang bersifat damai, serta menjadi badan pengawas negara-negara yang ikut menandatangani atau menyatakan diri terikat kedalam *Nuclear Non-Proliferation Treaty (NPT)*.⁴ IAEA sendiri berperan dalam mengawasi penggunaan teknologi nuklir, memastikan bahwa teknologi tersebut dapat digunakan secara aman dan sesuai dengan tujuan yang konstruktif dan berkelanjutan. IAEA juga memberikan dukungan teknis kepada negara-negara anggota dalam membangun infrastruktur nuklir yang aman dan meningkatkan kapasitas mereka dalam memanfaatkan teknologi nuklir secara efektif. Selain itu, IAEA berperan dalam mencegah penyebaran senjata nuklir melalui pengawasan dan inspeksi yang ketat terhadap program nuklir, memberikan keyakinan bahwa teknologi nuklir digunakan untuk tujuan yang konstruktif dan tidak mengancam keamanan global.

IAEA memiliki peran penting dalam melakukan inspeksi dan verifikasi terhadap kegiatan nuklir suatu negara. Mereka dapat memantau dan memastikan bahwa suatu negara telah mematuhi peraturan dan persyaratan internasional terkait pengelolaan limbah nuklir. Selain itu, IAEA juga dapat berfungsi sebagai forum diplomasi multilateral di mana negara-negara tetangga yang terkait saat adanya kasus pembuangan limbah nuklir dapat mengungkapkan keprihatinan mereka terkait pembuangan

⁴ Adel El-gorary, Ahmaddinnejad, *The Nuclear Savior of Teheran*, Pustakan Iman, Jakarta, 2008, hlm. 278-279.

limbah nuklir. IAEA dapat berperan dalam mengatasi ketegangan tersebut dengan memfasilitasi dialog antar negara yang bermasalah serta memberikan penilaian independen terkait efektivitas pengolahan limbah dan potensi dampaknya. Sehingga, kewenangan IAEA dalam pengawasan pengelolaan limbah nuklir memainkan peran penting dalam mencegah pencemaran laut lintas batas dan menjaga kepentingan internasional yang lebih luas terkait perlindungan lingkungan dan kesehatan.

Salah satu contoh kasus mengenai pembuangan limbah nuklir yaitu Pada tahun 2011, Jepang mengalami bencana nuklir yang melibatkan kebocoran radiasi dari Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Fukushima akibat gempa bumi dan tsunami yang menghancurkan reaktor nuklir tersebut. Setelah bencana tersebut, Jepang menghadapi tantangan besar dalam mengelola limbah nuklir yang dihasilkan.

Salah satu tindakan yang diambil oleh Jepang adalah keputusan untuk membuang limbah nuklir ke laut. Keputusan ini, yang secara terbuka diumumkan pada tahun 2011, menimbulkan tentangan dari negara-negara di sekitarnya. Negara-negara tetangga Jepang merasa prihatin dengan potensi dampak lingkungan dan kesehatan yang mungkin ditimbulkan oleh pembuangan limbah nuklir ke laut.⁵

Meskipun adanya tentangan, Jepang tetap melanjutkan keputusan mereka untuk membuang limbah radioaktif dari PLTN Fukushima ke

⁵ Mawaddah, Aprilia, Maria Maya Lestari, dan Ledy Diana, *Analisis Hukum Terhadap Rencana Pembuangan Limbah Nuklir Ke Laut Pasca Terjadinya Gempa Bumi dan Tsunami di Jepang*, Vol. 1. No. 2, 5 Juli 2023, Fakultas Hukum Universitas Riau.

Samudra Pasifik. Tetapi, dalam regulasi pembuatan PLTN pun, Jepang telah melanggar *Convention On Nuclear Safety 1994*, Pasal 16 ayat (2) yang berisi bahwa:

“Setiap pihak harus mengambil langkah-langkah yang tepat untuk memastikan bahwa ada untuk fasilitas nuklir, rencana darurat internal dan eksternal yang diuji secara berkala dan yang mencakup tindakan yang harus diambil dalam keadaan darurat. Untuk setiap instalasi nuklir baru, rencana tersebut disusun dan diuji sebelum mulai beroperasi di atas tingkat daya rendah yang disetujui oleh badan pengawas.”

Dengan adanya pelanggaran regulasi, tindakan Jepang mengenai pembuatan PLTN sangat bertentangan dengan perjanjian sebagaimana mestinya. Sewajibnya, Jepang membangun fasilitas sesuai dengan prinsip keselamatan IAEA agar mencegah terjadinya resiko yang besar, seperti kebocoran yang telah terjadi pada kasus 2011. Dibandingkan dengan negara lain yang telah melakukan hal yang sama, Jepang menjadi negara yang membuang tritium dalam kadar yang dapat dikatakan sangat kecil.⁶

Pada tahun 2023, informasi mengenai pembuangan limbah nuklir ke laut oleh Jepang pada tahun 2011 diketahui secara publik. Keputusan ini menciptakan ketegangan diplomatis antara Jepang dan negara-negara tetangga yang merasa terancam oleh keputusan tersebut. Negara-negara

⁶ Mengetahui Tritium di Air Limbah Fukushima, Berbahayakah?, <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20230825155733-199-990527/mengetahui-tritium-di-air-limbah-fukushima-berbahayakah>. Diakses pada tanggal 1 Juli 2024.

tetangga mungkin merasa bahwa tindakan Jepang melanggar prinsip-prinsip perlindungan lingkungan dan kepentingan internasional yang lebih luas.

Selain keprihatinan terhadap dampak lingkungan dan kesehatan, ada kekhawatiran terkait efektivitas pengolahan limbah radioaktif sebelum dibuang ke laut. Pertanyaan muncul mengenai apakah proses pengolahan limbah tersebut cukup aman dan mampu mengurangi risiko radiasi sebelum limbah tersebut dibuang ke ekosistem laut. Dampak yang mungkin ditimbulkan pada ekosistem laut dan kesehatan manusia juga menjadi perhatian.

Dampak dari peristiwa atas kasus pembuangan limbah ke laut menimbulkan kekhawatiran yang melintasi batas negara, menyoroti potensi dampak negatif serta kerugian yang mungkin ditimbulkan bagi negara-negara lain akibat tindakan yang diambil oleh Jepang. Hal ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan konsekuensi lintas batas dari keputusan yang diambil oleh suatu negara dalam situasi seperti ini. Karena tindakan yang dianggap merugikan dari satu pihak dapat memiliki dampak yang meluas dan merugikan juga bagi pihak lainnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penulis tertarik untuk mengambil judul **“PENGAWASAN IAEA TERHADAP PENGELOLAAN LIMBAH NUKLIR SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN PENCEMARAN LAUT LINTAS BATAS (STUDI KASUS LIMBAH NUKLIR FUKUSHIMA)”**

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pencegahan pencemaran laut lintas batas akibat limbah nuklir melalui pengawasan IAEA dalam kasus pencemaran limbah nuklir Fukushima?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

Untuk mengetahui dan mengkaji kewenangan IAEA (Badan Tenaga Atom Internasional) dalam pengawasan pengelolaan limbah nuklir sebagai upaya pencegahan pencemaran laut lintas batas.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini penulis berharap dapat diperolehnya manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini akan membantu kerangka pembangunan dan/atau pembangunan hukum pada umumnya dan khususnya berkaitan dengan kewenangan IAEA dalam pengawasan pengelolaan limbah nuklir sebagai upaya pencegahan pencemaran laut lintas batas. Memberikan pemikiran dan pengetahuan dalam mengembangkan ilmu hukum yang telah dipelajari, terkhususnya Hukum Internasional.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pemerintah

Penelitian ini dapat memberikan panduan kepada pemerintah mengenai implementasi dan kebijakan pengelolaan limbah nuklir yang efektif, terutama dalam konteks pencegahan pencemaran laut lintas batas. Hal ini dapat membantu pemerintah dalam menyusun regulasi dan pedoman yang sesuai untuk melindungi laut dan wilayah perairan mereka. Penelitian tentang kewenangan IAEA dalam pengawasan limbah nuklir dapat membantu pemerintah memahami peran dan tanggung jawab IAEA serta pentingnya kerjasama internasional dalam hal ini. Pemerintah dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk memperkuat kerjasama mereka dengan IAEA dan negara-negara lain dalam rangka meningkatkan pengelolaan limbah nuklir secara global.

b. Bagi Negara

Penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang peran IAEA dalam pengawasan pengelolaan limbah nuklir dan dampaknya terhadap pencemaran laut lintas batas. Negara pemilik PLTN dapat menggunakan penelitian ini sebagai dasar untuk mengembangkan strategi perlindungan lingkungan laut yang lebih efektif dan menerapkan tindakan pencegahan yang tepat. Penelitian tentang kewenangan IAEA dalam pengawasan limbah nuklir dapat membantu negara dalam meningkatkan keamanan nuklir mereka sendiri. Negara dapat mengambil wawasan dari penelitian ini untuk menyempurnakan sistem pengawasan mereka

sendiri dan memastikan bahwa limbah nuklir dikelola dengan aman dan sesuai dengan pedoman internasional.

c. Bagi IAEA

Penelitian ini dapat membantu IAEA dalam memperkuat dan mempertegas peran dan kewenangannya dalam pengawasan pengelolaan limbah nuklir. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk memperkuat kerjasama dengan negara-negara anggota dan meningkatkan efektivitas pengawasan terhadap limbah nuklir secara lintas batas. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi IAEA dalam mengembangkan kebijakan dan pedoman baru yang lebih baik terkait pengawasan limbah nuklir. IAEA dapat menggunakan temuan dan rekomendasi dari skripsi ini untuk meningkatkan pedoman dan standar yang ada. Sehingga, dapat memberikan panduan yang lebih baik bagi negara-negara anggota.

d. Bagi Akademisi

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan ilmiah tentang pengawasan pengelolaan limbah nuklir dan upaya pencegahan pencemaran laut lintas batas. Hasil penelitian dapat digunakan oleh akademisi sebagai referensi dan sumber pengetahuan untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini. Penelitian ini dapat membantu meningkatkan kesadaran di kalangan akademisi tentang pentingnya pengawasan dan

pengelolaan limbah nuklir dalam rangka pencegahan pencemaran laut lintas batas. Hal ini dapat mendorong penelitian lebih lanjut dan inisiatif akademis dalam bidang hukum lingkungan lintas batas, serta memperkaya pemahaman tentang peran IAEA dalam konteks lingkungan laut.

E. Keaslian Penulis

Bahwa penulis melakukan penelitian dengan judul yaitu **“PENGAWASAN IAEA TERHADAP PENGELOLAAN LIMBAH NUKLIR SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN PENCEMARAN LAUT LINTAS BATAS”**, yang merupakan hasil karya asli dari penulis dan bukan hasil plagiasi karya milik orang lain. Berikut ini merupakan beberapa sumber yang penulis gunakan sebagai acuan, yaitu:

1. **Timothy Juniver Sambuaga**, 19071101072, Fakultas Hukum Unsrat, skripsi, 2024

a. Judul : Peranan Organisasi *International Atomic Energy Agency* (IAEA) terhadap Penggunaan Nuklir Untuk Tujuan Damai

b. Rumusan Masalah :

- Bagaimana peran *International Atomic Energy Agency* (IAEA) terhadap penggunaan nuklir untuk tujuan damai?
- Bagaimana implikasi hukum terhadap penggunaan nuklir?

c. Hasil Kesimpulan

Sebagai organisasi internasional, IAEA bertanggung jawab dalam mempercepat dan juga memperbesar kontribusi

pengembangan energi nuklir untuk tujuan perdamaian, serta melakukan pengawasan dan pengontrolan agar pengembangan energi nuklir tidak disalahgunakan untuk tujuan militer, sesuai dengan adanya statute IAEA Pasal II dan III, serta adanya standar keselamatan yang diatur dalam Nuclear Non-Proliferation Treaty (NPT) Artikel III Ayat 1-3. Dengan adanya resolusi Dewan Keamanan PBB terhadap Korea Utara merupakan pendekatan softlaw dalam hukum internasional, yang memiliki kekuatan hukum yang sama dengan perjanjian internasional. Resolusi yang telah ada memberlakukan sanksi untuk membatasi kemampuan Korea Utara itu sendiri dalam pengembangan senjata nuklir. Meskipun resolusi ini bersifat yurisdiksi, mereka cenderung lebih teknis daripada mengatur akan adanya pemberian sanksi atau peraturan dalam NPT itu sendiri.

d. Letak Perbedaan

Dalam penelitian hukum yang ditulis oleh Timothy Juniver, penulis tersebut membahas mengenai kewenangan IAEA dalam pengendalian energi nuklir dengan tujuan damai. Yang membedakan antara penelitian penulis dengan penelitian milik Timothy Juniver adalah penulis lebih mengarah kepada kewenangan IAEA terhadap pengawasan akan pengelolaan limbah nuklir yang dibuang ke laut, sedangkan milik Timothy

Juniver mengarah akan pengelolaan dengan tujuan damai yang kemudian dikaitkan kepada hukum Korea Utara.

2. **Chrisnanta Amijaya**, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, skripsi, 2018

- a. Judul : Peranan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) Melalui *The international Fact Finding Expert Mission Of The Fukushima* Dalam Penanganan Kerusakan Reaktor Nuklir Di Jepang Pasca Tsunami 11 maret 2011

b. Rumusan Masalah

Bagaimana peranan IAEA melalui *International Fact Finding Expert Mission of The Fukushima* dalam penanganan kerusakan reactor nuklir Jepang pasca Tsunami 11 Maret 2011.

c. Hasil Kesimpulan

Adanya IAEA dalam penanganan kerusakan reactor nuklir Jepang pasca tsunami 11 Maret 2011 ialah dengan membentuk tim pencari fakta sebagai Langkah inspeksi memperoleh fakta valid guna dasar perumusan rekomendasi, dengan begitu IAEA telah terbukti berperan sebagai instrument didalam penanganan kerusakan reactor nuklir di Jepang dengan investigasi yang dilakukan dengan tujuan meminimalisir kerusakan serta dampak yang ditimbulkan. Selain itu IAEA juga melakukan perannya sebagai wadah interaksi antar Negara dalam hal ini, mengadakan pertemuan yang membahas kecelakaan nuklir Fukushima. Peran yang ketiga yakni sebagai

Aktor. Dalam kasus ini IAEA juga terus melakukan pemantauan, termasuk juga tim *International Fact Finding* terus memantau perkembangan mengenai implementasi rekomendasi yang dilakukan Pemerintah Jepang dan Tepco.

d. Letak Perbedaan

Dalam penelitian hukum yang ditulis oleh Chrisnanta Amijaya, penulis tersebut membahas mengenai kewenangan IAEA dalam pengendalian energi nuklir dengan tujuan damai. Yang membedakan antara penelitian penulis dengan penelitian milik Chrisnanta Amijaya adalah penulis lebih mengarah kepada kewenangan IAEA terhadap pengawasan akan pengelolaan limbah nuklir yang dibuang ke laut, sedangkan milik Chrisnanta Amijaya mengarah peran IAEA dalam penanganan kerusakan reaktor nuklir di Jepang pasca tsunami.

3. **Stevani Thalia Pandi**, 17071101528, fakultas Hukum Unsrat, skripsi, 2013

a. Judul : Kajian Hukum Pembuangan Limbah Nuklir Di Laut Menurut Hukum Lingkungan Internasional

b. Rumusan Masalah

- Bagaimana dampak lingkungan yang ditimbulkan akibat pembuangan limbah nuklir di laut?
- Bagaimana akibat hukum pembuangan limbah nuklir di laut menurut hukum lingkungan internasional?

c. Hasil Kesimpulan

Penggunaan energi nuklir semakin berkembang berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembuangan limbah nuklir ke laut dapat memiliki dampak serius bagi manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, perlu ditegakkan prosedur keamanan yang ketat untuk mencegah potensi kecelakaan dalam penggunaan energi nuklir. Diketahui dengan adanya pengaturan hukum tentang penggunaan energi nuklir dan pencemaran laut diatur dalam berbagai perjanjian internasional, baik yang bersifat soft maupun hard, yang dibentuk melalui konferensi dan pertemuan internasional.

d. Letak Perbedaan

Dalam penelitian hukum yang ditulis oleh Stevani Thalia Pandi, penulis tersebut membahas mengenai kewenangan IAEA dalam pengendalian energi nuklir dengan tujuan damai. Yang membedakan antara penelitian penulis dengan penelitian milik Stevani Thalia Pandi adalah penulis lebih mengarah kepada kewenangan IAEA terhadap pengawasan akan pengelolaan limbah nuklir yang dibuang ke laut, sedangkan milik Stevani Thalia Pandi focus pada kajian hukum terkait pembuangan limbah nuklir di laut dan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

F. Batasan Konsep

1. Kewenangan

Kewenangan berasal dari kata dasar wewenang yang diartikan sebagai hal berwenang, hak dan kekuasaan yang dipunyai untuk melakukan sesuatu. Secara yuridis, wewenang adalah kekuasaan yang diberikan oleh undang-undangan untuk segala hal yang menimbulkan akibat hukum.

2. *International Atomic Energy Agency (IAEA)*

IAEA adalah badan atom internasional di bidang nuklir yang disiapkan oleh *World's Atoms for Peace Organization* (Organisasi Atom untuk Kedamaian milik Amerika) beserta *United Nations* (Perserikatan Bangsa-Bangsa) pada tahun 1957, dengan tujuan untuk membentuk badan atom internasional yang dapat mempercepat dan memperbesar kontribusi dari tenaga atom untuk kedamaian.

3. Limbah Nuklir

Limbah nuklir merupakan sisa olahan material radioaktif yang dihasilkan dari penggunaan energi nuklir. Limbah nuklir dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu limbah radioaktif rendah dan limbah radioaktif tinggi. Selain itu, limbah nuklir memiliki masa paruh yang panjang, sehingga efeknya dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama.

4. Pengawasan

Pengawasan merupakan sumber informasi utama tentang implementasi kebijakan.⁷ Dalam bahasa yang sederhana, pengawasan dilakukan untuk mengetahui sudah sampai dimana rencana

⁷ William N. Dunn: *pengantar Analisis kebijakan Publik (terj)* UGM Press, (2000) hlm.509

dilaksanakan, bagaimana tindak lanjut keputusan yang telah di ambil, adakah kemajuan dalam pelaksanaan program, bila ada kemacetan sampai di mana letak macet dan apa sebabnya, apakah target sudah dicapai dan sebagainya.⁸

5. Pengelolaan Limbah Nuklir

Pengelolaan limbah nuklir dalam skripsi ini mengacu pada pengertian sebagaimana diatur dalam Pasal 1 angka 12 Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, yakni serangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan sementara, dan pembuangan akhir limbah radioaktif.⁹ Fokus pembahasan dalam penelitian ini ditujukan pada aspek hukum dan kebijakan, khususnya dalam konteks pengaturan di Indonesia.

6. Pencemaran Laut Lintas Batas

Pencemaran lintas batas atau dalam istilah internasional dikenal sebagai *trans frontier pollution*.¹⁰ Diartikan sebagai masuknya zat, energi, atau limbah—termasuk limbah berbahaya seperti limbah radioaktif—ke dalam wilayah laut suatu negara yang berasal dari kegiatan di wilayah negara lain atau dari kawasan di luar yurisdiksi nasional, yang menimbulkan atau berpotensi menimbulkan dampak merugikan terhadap lingkungan laut dan hak berdaulat negara pesisir.

⁸ Ero Ha. Roshidy: *Organisasi dan manajemen*, Bandung: Alumni 1984 hlm. 126

⁹ Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676.

¹⁰ Abigail A.J. Junginger, Harold Anis, Thor Bangsaradja Sinaga, 2021, *Pertanggungjawaban atas Pengrusakan dan Pencemaran Lingkungan Laut di Lintas Batas Negara Menurut Instrumen Hukum*, Lex Et Societatis Vol.IX, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Pengertian ini merujuk pada ketentuan dalam **United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) 1982**, khususnya Pasal 194 ayat (2), yang menyatakan bahwa negara-negara wajib memastikan bahwa aktivitas di bawah yurisdiksi atau kendali mereka tidak menyebabkan kerusakan akibat pencemaran ke negara lain atau ke lingkungan di luar yurisdiksi nasional.¹¹

7. Pencegahan Pencemaran Lintas Batas

Upaya hukum dan teknis yang dilakukan oleh negara untuk menghindari masuknya zat pencemar, termasuk limbah berbahaya seperti limbah radioaktif, dari wilayah yurisdiksinya ke laut wilayah negara lain atau kawasan di luar yurisdiksi nasional. Konsep ini merujuk pada kewajiban negara sebagaimana diatur dalam Pasal 194 ayat (1) dan (2) UNCLOS 1982, yang mewajibkan negara-negara mengambil langkah-langkah efektif untuk mencegah, mengurangi, dan mengendalikan pencemaran lingkungan laut yang dapat menimbulkan dampak lintas batas.¹²

G. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian Hukum

Jenis penelitian hukum yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis Penelitian Hukum Normatif. Penelitian Hukum Normatif adalah penelitian hukum yang meletakkan hukum sebagai sebuah bangunan

¹¹ United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), 1982, Article 194(2).

¹² Ibid.

sistem norma. Sistem norma yang dimaksud yaitu mengenai asas-asas, etika, kaidah dari peraturan perundangan, putusan pengadilan, dan perjanjian serta doktrin atau ajaran.¹³

2. Metode Pendekatan Masalah

Metode pendekatan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah Pendekatan Normatif, yaitu cara penulisan yang didasarkan pada penelitian yang dilakukan terhadap bahan hukum yang ada. Pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) adalah menelaah semua Undang-Undang dan regulasi yang bersangkutan paut dengan isu hukum yang sedang ditangani. Penulis menggunakan pendekatan kasus (*case approach*), yakni pendekatan yang dilakukan untuk meneliti kasus yang berkaitan dengan isu hukum.¹⁴

3. Sumber Data

Data utama dalam penelitian hukum normatif ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh dari dokumen buku-buku ilmiah, hasil penelitian dan sebagainya yang mendukung pokok rumusan masalah yang dibahas oleh penulis¹⁵, dan data ini terdiri dari:

a. Bahan Hukum Primer

¹³ Mukti Fajar Nur Dewata dan Yulianto Achmad, *Dualisme Penelitian Hukum Normatif dan Empiris*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2006, hlm. 34.

¹⁴ Jonaedi Efendi dan Johnny Ibrahim, *Metode Penelitian Hukum Normatif dan Empiris*, Prenadamedia Group, Depok, 2018, hlm.132.

¹⁵ Muhaimin, *Metode Penelitian Hukum*, Mataram University Press, Juni 2020, hlm. 124.

Bahan hukum primer adalah bahan hukum yang bersifat autoritatif, yang artinya mempunyai otoritas. Bahan-bahan hukum primer terdiri dari perundang-undangan, catatan-catatan resmi atau risalah dalam pembuatan peraturan perundang-undangan atau putusan-putusan hakim.¹⁶

Bahan hukum primer yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) *Vienna Convention on the Law of Treaties, 1969.*
- 2) *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapon, 1968.*
- 3) *Convention on Nuclear Safety, 1994.*
- 4) *Statute of the International Atomic Energy Agency.*
- 5) *United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), 1982.*
- 6) Undang-Undang nomor 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.

b. Bahan Hukum Sekunder.

Adapun bahan-bahan hukum sekunder berupa semua publikasi tentang hukum yang bukan merupakan dokumen-dokumen resmi. Publikasi tentang hukum meliputi buku-buku,

¹⁶ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum Edisi Revisi*, PrenadamediaGroup, Jakarta, 2016, hlm 133.

kamus-kamus hukum, jurnal-jurnal hukum, dan komentar-komentar atas putusan pengadilan.

4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian penulis menggunakan studi kepustakaan (*Library Research*). Studi kepustakaan adalah bagian dari sebuah karya tulis ilmiah yang memuat pembahasan-pembahasan penelitian terdahulu dan referensi ilmiah yang terkait dengan penelitian yang dijelaskan oleh penulis dalam karya tulis tersebut.¹⁷ Metode studi kepustakaan dilakukan dengan penulisan secara literatur, dalam memperoleh informasi atau bahan hukum. Selain itu, metode ini dilakukan untuk menemukan landasan teori berbasis masalah atau latar belakang dalam penelitian dengan membaca review, jurnal, dan buku.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Teknik Analisis Deskriptif Kualitatif. Teknik Analisis Deskriptif Kualitatif adalah cara analisis data yang menganalisa, menggambarkan dan menginterpretasikan data-data yang telah terkumpul, sehingga memperoleh gambaran secara umum dengan

¹⁷ Iwan Hermawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Methode*, Hidayatul Quran Kuningan, Jakarta, 2019, hlm.17

keadaan sebenarnya dan kemudian diolah menjadi suatu yang ringkas dan sistematis.¹⁸



¹⁸ Pengertian Teknik Analisis Data Deskriptif Kualitatif, <https://dqlab.id/pengertian-teknik-analisis-data-deskriptif-kualitatif>, Diakses 24 April 2024.