

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan penggunaan energi nuklir dalam keadaan damai terus menjadi kajian dan perdebatan dalam masyarakat internasional di tengah upaya transisi energi bersih dan kejaran target *Net Zero Emission*. Energi nuklir dipercaya sebagai *short-gateway* di bidang energi ketenagalistrikan atas isu perubahan iklim bahkan dalam jangka panjang dapat menggantikan energi berbahan bakar fosil dalam misi untuk melindungi lingkungan hidup dan menjawab isu perubahan iklim dunia sebagaimana amanat yang terdapat dalam *Paris Agreement* untuk mengurangi emisi gas rumah kaca global secara signifikan guna menahan kenaikan suhu global jauh di bawah 2°C.¹ Hingga November 2024, terdapat 412 reaktor nuklir beroperasi pada 31 negara di seluruh dunia dan sebanyak 49 reaktor nuklir sedang dibangun bahkan negara-negara berkembang juga tertarik dalam pengembangan instalasi reaktor nuklir.² Data tersebut menunjukkan energi nuklir menjadi alternatif minyak dan gas bumi bagi banyak negara bahkan negara-negara berkembang di Asia juga kini tengah mempercepat laju perkembangan riset dan pengembangan sektor energi nuklirnya.

¹ Evelyne, *Et. Al.*, 1995, *Nuclear Energy and the Environmental Debate: The Context of Choices*, IAEA Bulletin No. 47, Austria, hlm. 2

² World Nuclear Industry Status Report, “*World Nuclear Power Reactors 1951-2024*”, <https://www.worldnuclearreport.org/reactors.html#tab=iso>;; dikunjungi pada 10 November 2024 Pukul 15.323

Walaupun dikatakan sebagai energi yang menghasilkan hampir nol emisi karbondioksida atau gas rumah kaca lainnya, kekhawatiran akan dampak risiko yang ditimbulkan oleh radiasi juga masih menjadi kajian hingga saat ini. Risiko polusi radiasi akibat aktivitas tenaga nuklir tidak dapat diabaikan dan limbah yang dihasilkan sangatlah berbahaya serta membutuhkan banyak ruang khusus karena limbah tersebut tidak dapat sembarangan dibuang ke lingkungan, ketersediaan terhadap bahan bakar nuklir seperti *uranium* juga menjadi tantangan karena bahan bakar tersebut sifatnya tak terbarukan yang bisa sewaktu-waktu dapat habis apabila digunakan secara terus menerus.³

Paparan radiasi dapat menyebabkan berbagai dampak kesehatan. Jenis dan kemungkinan dampak yang ditimbulkan umumnya bergantung pada dosis radiasi yang diterima. Hal ini dapat mengakibatkan masalah kesehatan bagi individu yang terpapar atau cacat genetik yang muncul pada keturunan mereka. Terdapat dua jenis dampak kesehatan akibat radiasi, yaitu efek ambang batas dan efek non-ambang batas. Efek ambang batas adalah efek yang langsung terlihat setelah paparan, meliputi penyakit dan kematian akibat radiasi, katarak, kemandulan, kerontokan rambut, penurunan fungsi tiroid, dan luka bakar radiasi pada kulit. Pada dosis antara 300 dan 400 *roentgen equivalent man* (REM)⁴ dan tanpa perawatan medis, terdapat peluang 50% seseorang akan meninggal dalam 60 hari. Efek non ambang, yaitu efek yang muncul bertahun-tahun setelah paparan. Tidak ada dosis ambang batas untuk efek ini dan paparan radiasi apapun dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami efek baik itu terjadi pada orang

³ Josephine Emmanuel, 2023, "Penelusuran Agenda Energi Nuklir di Indonesia: Studi Kasus Penelitian Energi Nuklir Melalui Actor-Network-Theory", Tesis Magister Institut Teknologi Bandung, Bandung, hlm. 40

⁴ Satuan pengukuran untuk dosis ekivalen (dosis radiasi pengion dikalikan dengan "faktor kualitas"

yang menerima dosis radiasi atau pada keturunannya. Kanker adalah efek non-ambang batas yang paling umum dari dosis radiasi tinggi pada manusia.⁵ Paparan yang intensitasnya lebih kecil akan merusak sel, menimbulkan leukimia atau berbagai penyakit kanker lainnya.⁶ Radiasi juga bisa merusak molekul-molekul sel reproduksi sehingga menimbulkan mutasi atau perubahan sifat pada keturunannya. Bila kerusakan sel-sel itu sedemikian parahnya keturunan yang dilahirkan tidak bisa hidup, jikalau bertahan biasanya terjadi perubahan sifat yang tak terduga seperti mutasi genetik kelainan pada jari kaki atau tangan bisa lebih dari yang seharusnya, gangguan pada saraf kendali atau keterbelakangan mental, dan kelainan bentuk organ.⁷

Selain dampak radiasi, pengembangan teknologi nuklir juga menghasilkan limbah radioaktif, yaitu limbah yang mengandung atau terkontaminasi dengan radionuklida pada konsentrasi atau aktivitas yang melebihi batas aman yang ditetapkan oleh otoritas regulasi masing-masing negara, serta tidak ada kemungkinan untuk dimanfaatkan kembali pada kondisi saat ini.⁸ Limbah tersebut haruslah diolah terlebih dahulu dan disimpan dalam ruangan penyimpanan yang mampu menampung minimal 10 tahun agar kandungan radioaktifnya akan mengalami peluruhan sehingga aman untuk dibuang. Namun dalam praktiknya banyak negara yang melakukan pembuangan limbah yang berasal dari instalasi nuklir ke laut apabila penyimpanan di darat sudah tidak dapat menampung limbah tersebut. Padahal laut sebagai *common*

⁵ New York State Department of Health, “*What You Should Know About Radiation and Radioactive Materials*”, <https://www.health.ny.gov/publications/4402/> dikunjungi pada tanggal 4 Agustus 2025 Pukul 23.00

⁶ Tresba Sastrawijaya, 2009, *Pencemaran Lingkungan*, Rineka Cipta, Jakarta, hlm. 236

⁷ *Ibid*

⁸ Michael Ojovan, William E. Lee, dan Stepan N. Kalmykov, 2019, *An Introduction to Nuclear Waste Immobilisation*, Elsevier, United Kingdom, hlm. 2

heritage of mankind haruslah diutamakan kelestarian dan perlindungannya. Setiap plankton, ganggang, organisme laut lainnya akan tercemar oleh zat radioaktif apabila perairan yang dihuninya terkontaminasi oleh substansi radioaktif beberapa jam saja setelah bahan radioaktif tersebut berada di perairan. Ketika biota laut tersebut dikonsumsi oleh organisme lainnya, materi radioaktif itu akan mengikuti siklus rantai makanan dan akhirnya akan sampai kepada manusia.

Besarnya resiko dari pemanfaatan reaktor nuklir menjadikan hukum internasional sangat penting dalam menetapkan prinsip-prinsip hukum bersama, guna mewujudkan keharmonisan hubungan internasional serta menjamin tingkat keselamatan yang tinggi, di tengah keberagaman sistem hukum nasional.⁹ Sehingga pada tahun 1986 dibentuklah *Convention on Early Notification* dan *Convention on Assistance on the Case on Radiological Accident* untuk mengatur keselamatan radiasi nuklir dengan pendekatan preventif melalui kerjasama notifikasi maupun asistensi pencegahan perluasan kerusakan lintas batas. Kemudian diadakan konferensi guna membuat peraturan terbaru mengenai keselamatan nuklir dengan nama *Convention on Nuclear Safety* (CNS) pada tanggal 17 Juni 1994 dengan tujuan untuk mengikat pihak peserta yang mengoperasikan pembangkit listrik tenaga nuklir berbasis darat untuk menjaga tingkat keselamatan yang tinggi dengan menetapkan prinsip-prinsip keselamatan mendasar yang akan dipatuhi oleh para pihak.¹⁰

⁹ Nathalie Horbach and Pieter Bekker, 2002, “*The Concept of Sovereignty within Nuclear Energy Law*” dalam Gerard Kreijen, dkk., *State, Sovereignty and International Governance*, Oxford University Press, Oxford, hlm. 429-430

¹⁰International Atomic Energy Agency, “*Convention on Nuclear Safety*”, <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/convention-nuclear-safety> dikunjungi pada 12 November 2024, Pukul 6.40

Prinsip keselamatan yang terdapat dalam CNS menjadi fokus dunia kembali ketika terjadi kasus kecelakaan pada reaktor Fukushima Daiichi Jepang.¹¹ Gempa bumi besar yang kemudian diikuti dengan tsunami menghantam sebelah timur Jepang pada tanggal 11 Maret 2011 di Tokyo.¹² Adanya *core-meltdown* yang kemudian menyebabkan ledakan *hydrogen* dan rusaknya pengungkung radiasi mengakibatkan 167 pekerja terpapar oleh radiasi lebih dari 100 *millisieverts* ketika sedang melaksanakan tanggap kecelakaan.¹³ Menurut *Greenpeace*, pada Agustus 2013 sekitar 300 ton air pendingin reaktor bocor setiap harinya. Sekitar 30.000 km² wilayah daratan Jepang terkontaminasi *Yodium-131* sebanyak 511.000 *Terabecquerel* (TBq), *Caesium-134* sebanyak 13.500 TBq dan *Caesium-137* sebanyak 13.600 TBq.¹⁴ Paparan zat radioaktif dalam jumlah banyak tersebut sangatlah berbahaya karena dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti kanker dan kematian apabila terkontaminasi oleh manusia. Selain itu, pencemaran radioaktif di perairan Samudera Pasifik menyebabkan pula setiap biota laut termasuk ikan tercemar oleh zat berbahaya, akibatnya masyarakat internasional menghentikan setiap kegiatan perdagangan produk-produk ikan dengan Jepang karena ditakutkan akan menimbulkan bahaya penyakit apabila dikonsumsi.

Akibat lainnya dari kecelakaan tersebut adalah diperlukan reaktor pendingin yang berupa air dalam jumlah yang banyak untuk mendinginkan reaktor yang mengalami kebocoran tersebut sehingga sepuluh tahun kemudian

¹¹ Stephen G. Burns, 2012, “*The Fukushima Daiichi Accident: The International Community Responds*”, *Global Nuclear Energy Law and Regulatory Symposium*, Vol.11, No. 4, 2012, hlm 739

¹² *Ibid*

¹³ Cabinet Secretariat of Japan, 2012, “*Executive Summary of the Final Report on the Accident at Fukushima Nuclear Power Station of Tokyo Electric Power Company*, Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of TEPCO, Japan, hlm. 17

¹⁴ Rajib Shaw, 2011, “*Mega Disaster in a Resilient Society*”, Kyoto University Graduate School of Global Environment Studies, Kyoto, hlm. 4

tepatnya pada tahun 2021 Pemerintah Jepang memutuskan untuk membuang air yang tercemar kandungan radioaktif ke Laut Pasifik dikarenakan tangki penampungan telah penuh menampung air bekas pendinginan reaktor tersebut melalui *Basic Policy on Handling of ALPS Treated Water at the Tokyo Electric Power Company's Holdings Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (Japan's Basic Policy)*. Pemerintah Jepang menyatakan bahwa air yang terkontaminasi oleh radioaktif tersebut telah diproses terlebih dahulu melalui proses *Advanced Liquid Processing System (ALPS)*. Keputusan tersebut telah menyebabkan perdebatan dalam lingkup internasional karena rencana tersebut berpotensi membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan laut. Selain itu, akibat dari pembuangan tersebut tidak hanya akan berdampak terhadap wilayah Jepang saja namun juga perairan di wilayah negara tetangga Jepang. Terlebih lagi Perserikatan Bangsa-Bangsa dan negara-negara kawasan Asia Pasifik menyampaikan kekecewaannya dengan keputusan Jepang tersebut, dengan mengingatkan bahwa Pemerintah Jepang mempunyai kewajiban untuk mencegah zat berbahaya tersebar dari wilayahnya, melakukan *environmental impact assessment (EIA)*, mencegah kerusakan lingkungan lintas batas dan untuk melindungi lingkungan laut.¹⁵

Melalui survei opini publik yang dilakukan di Jepang, Inggris, dan Amerika Serikat mengenai sikap penduduk terhadap penggunaan PLTN yang ada dan terhadap pembangunan PLTN baru untuk menyediakan listrik menunjukkan bahwa di Jepang persentase responden yang tidak setuju lebih tinggi dan persentase responden yang setuju lebih kecil dibandingkan dengan

¹⁵ United Nations Human Rights Office of the High Commissioner. “Japan: UN Experts Say Deeply Disappointed by Decision to Discharge Fukushima Water”. <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2021/04/japan-un-experts-say-deeply-disappointed-decision-discharge-fukushima-water>, dikunjungi pada tanggal 10 Desember 2023 Pukul 22.00

Inggris dan Amerika Serikat. Alasan utama ketidaksetujuan tersebut dikarenakan langkah-langkah keselamatan belum cukup dan masalah limbah radioaktif masih belum terpecahkan. Bagi responden yang meyakini bahwa masalah limbah radioaktif belum terselesaikan, pemilihan lokasi pembuangan tidak dianggap sebagai solusi. Bahkan, jika lokasi pembuangan dipilih, mungkin diperlukan beberapa dekade untuk memulai prosedur pembuangan yang sebenarnya. Dengan demikian, tampaknya tidak mudah untuk mengubah sikap penduduk Jepang yang menganggap bahwa masalah limbah nuklir belum terselesaikan. Mempertimbangkan temuan saat ini, meskipun saran terhadap perlunya upaya untuk memilih lokasi pembuangan tetap ada, pemerintah Jepang dan industri nuklir didesak untuk memprioritaskan pengembangan PLTN yang aman bagi kesehatan terhadap keselamatan individu dan juga lingkungan.

Jepang adalah negara anggota *United Nations Convention on the Law of the Sea* 1982 (UNCLOS), dimana memiliki kewajiban umum untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut dan mencegah terjadinya pencemaran laut di wilayah yurisdiksinya dan negara lainnya. Kebijakan Jepang melalui *Basic Policy* yang menyatakan:

“Discharge of ALPS treated water into the sea will be implemented at Fukushima Daiichi NPS, on the premise to make best efforts to minimize the risks by taking measures such as purification and dilution based on the ALARA principle, under strict control. States shall adopt laws and regulations to prevent, reduce and control pollution of the marine environment from land-based sources, including rivers, estuaries, pipelines and outfall structures, taking into account internationally agreed rules, standards and recommended practices and procedures.”¹⁶

Menurut terjemahan bebas penulis yang dimaksud dalam *Basic Policy*

¹⁶ Government of Japan, “*Basic Policy on Handling of ALPS treated water at the Tokyo Electric Power Company Holding’s Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*”, https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/202104_basic_policy.pdf dikunjungi pada 20 Agustus 2025 Pukul 19.46

tersebut adalah sebagai berikut:

“Pembuangan air hasil pengolahan ALPS ke laut akan dilaksanakan di PLTN Fukushima Daiichi, dengan dasar pemikiran untuk melakukan upaya terbaik dalam meminimalkan risiko dengan mengambil langkah-langkah seperti pemurnian dan pengenceran berdasarkan prinsip ALARA, di bawah pengawasan yang ketat. Negara-negara harus mengadopsi undang-undang dan peraturan untuk mencegah, mengurangi, dan mengendalikan pencemaran lingkungan laut dari sumber-sumber di daratan, termasuk sungai, muara, jaringan pipa, dan struktur pembuangan, dengan mempertimbangkan peraturan, standar, serta praktik dan prosedur yang disepakati secara internasional).

Bahwasanya terdapat ketidaksesuaian dan menimbulkan ruang diskusi terkait pemenuhan kewajiban perlindungan lingkungan laut sebagaimana diatur dalam Pasal 192 UNCLOS yang menyatakan *“States have the obligation to protect and preserve the marine environment”*, apabila diterjemahkan dari dokumen terjemahan bahasa Indonesia resmi yang dipublikasikan oleh Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia UNCLOS 1982 menjadi *“Negara-negara memiliki kewajiban untuk melindungi dan menjaga lingkungan laut”*. Bagian XII UNCLOS mengatur diantaranya, Pertama, terdapat tanggung jawab untuk menjaga dan memelihara lingkungan laut, artinya negara harus menahan diri dari mencemari lingkungan laut.¹⁷ Kedua, negara memiliki tanggung jawab untuk menghindari dan mengurangi pembuangan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan. Hal ini memerlukan pemberlakuan peraturan dan langkah untuk mencegah dan meminimalkan pencemaran lingkungan laut termasuk tanggung jawab untuk pencegahan risiko dan kewajiban penilaian lingkungan lintas batas.¹⁸ Ketiga, kewajiban untuk bekerja sama di tingkat global dan regional

¹⁷ Article 192 United Nation Convention on the Law of the Sea 1982

¹⁸ Article 194 United Nation Convention on the Law of the Sea 1982

yang mencakup pertukaran informasi, bantuan teknis, dan dukungan penegakan atau implementasi.¹⁹

Selain itu, dalam *Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Waste and Other Matter* atau dikenal dengan *London Dumping Convention* (Konvensi London) beserta *London Protocol* (Protokol London) juga mengatur terkait dengan pembuangan limbah-limbah di dasar laut, dimana tujuan dari Konvensi London beserta Protokolnya adalah untuk mengendalikan semua sumber pencemaran laut dan mencegah pencemaran laut melalui pengaturan pembuangan bahan limbah ke laut. Pasal 2 Konvensi London menyatakan bahwasanya:

“Contracting Parties shall individually and collectively protect and preserve the marine environment from all sources of pollution and take effective measures, according to their scientific, technical and economic capabilities, to prevent, reduce and where practicable eliminate pollution caused by dumping or incineration at sea of wastes or other matter. Where appropriate, they shall harmonize their policies in this regard.”

Menurut terjemahan bebas penulis yang dimaksud dari Pasal 2 Konvensi London tersebut adalah sebagai berikut:

“Para Pihak harus secara individu dan bersama-sama melindungi dan melestarikan lingkungan laut dari semua sumber pencemaran dan mengambil langkah-langkah yang efektif, sesuai dengan kemampuan ilmiah, teknis, dan ekonomi mereka, untuk mencegah, mengurangi, dan jika memungkinkan menghilangkan pencemaran yang disebabkan oleh pembuangan atau pembakaran di laut limbah atau materi lainnya. Jika perlu, mereka harus menyelaraskan kebijakan mereka dalam hal ini.”

Negara-negara peserta dalam hal ini termasuk Jepang haruslah mengambil langkah-langkah untuk melindungi dan mencegah kerusakan

¹⁹ Article 197 United Nation Convention on the Law of the Sea 1982

lingkungan laut dari limbah-limbah industri pada umumnya dan limbah radioaktif pada khususnya yang disebutkan dalam *Annex I dan II London Dumping Convention*. Lebih lanjut, walaupun UNCLOS, Konvensi London beserta Protokol telah mengatur terkait perlindungan lingkungan dari sumber pencemaran yang mengandung zat radioaktif berbahaya, masih terdapat sejumlah area abu-abu yang belum diatur secara jelas. Pertama, standar internasional mengenai pembuangan *tritium* ke laut masih mengacu kepada dokumen teknis organisasi IAEA dan *World Health Organization (WHO)* sifatnya masih teknis dan rekomendasi, bukan kewajiban hukum yang mengikat (*non binding*) sehingga tidak ada jaminan pengaturan jangka panjang mengenai konsentrasi *tritium* di lingkungan laut. Kedua, belum terdapat ketentuan eksplisit dalam UNCLOS maupun Konvensi London yang mewajibkan adanya pemberitahuan dan persetujuan dari negara-negara yang memiliki potensi terkena dampak. Ketiga, prinsip *practionary* (kehati-hatian) yang umum dikenal dalam hukum lingkungan internasional, khususnya *Rio Declaration* 1992 belum secara tegas diatur dalam perjanjian internasional yang mengikat seperti UNCLOS dan Konvensi London. Keempat, kewajiban transparansi dan partisipasi publik dalam konteks pembuangan limbah yang berkadar radioaktif juga belum diatur secara rinci dalam UNCLOS maupun Konvensi London beserta Protokol, sehingga menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana kebijakan Jepang dapat dianggap memenuhi kerangka keselamatan lingkungan laut dari zat berbahaya terutama berkadar radioaktif.

Peran besar IAEA sebagai organisasi yang bertanggung jawab dalam pengawasan pencemaran limbah radioaktif yaitu *International Atomic Energy Agency (IAEA)* yang memiliki tugas untuk memberikan penilaian serta

rekomendasi dalam penanganan limbah radioaktif sebagaimana diatur dalam *Statuta* IAEA. IAEA diminta untuk melakukan tinjauan terperinci mengenai aspek-aspek terkait keselamatan dalam penanganan air olahan ALPS dengan menerapkan standar keselamatan internasional yang relevan melalui IAEA *Comprehensive Report on the Safety Review of the ALPS Treated Water at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*. Namun, laporan yang dikeluarkan IAEA tersebut tidak boleh dikategorikan sebagai perizinan dari dunia internasional, tetapi dokumen tersebut hanya sebagai penilaian dalam meninjau rencana pembuangan air ALPS ke laut dan tidak memeriksa keabsahan rencana pembuangan Jepang atau menilai efektivitas dan keandalan jangka panjang dari perangkat pemurnian, sehingga kesimpulannya terbatas, dan tidak dapat mengatasi kekhawatiran masyarakat internasional.

Selanjutnya dalam konsep proteksi nuklir yakni *As Low as Reasonably Achievable* (ALARA) dimana terdapat 3 prinsip utama dalam perlindungan terhadap paparan radiasi yaitu prinsip justifikasi, optimasi, dan limitasi dosis individu. Ketiga prinsip tersebut seharusnya menjadi pertimbangan dalam kebijakan Jepang terkait pembuangan air olahan ALPS ke laut. Justifikasi adalah salah satu dari tiga prinsip dasar perlindungan radiasi yang menyatakan bahwa setiap pengenalan sumber radiasi baru atau tindakan untuk mengurangi paparan radiasi, harus memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan risiko yang ditimbulkan.²⁰ Kurangnya pendekatan analisis yang terstruktur dan inklusif terhadap perjanjian internasional, prinsip hukum, dan kasus-kasus terdahulu

²⁰ Article 5 (a) Council Directive 2013/59/EURATOM *Laying Down Basic Safety Standards for Protection Against the Dangers Arising From Exposure to Ionising Radiation*. Official Journal of the European Union, L.13, 17 Januari 2014.

menunjukkan perlunya evaluasi lebih dalam dari aspek kesehatan manusia dan keselamatan nuklir.

Kemudian permasalahan terhadap penggunaan terminologi mengenai apakah tindakan pembuangan tersebut sebaiknya dikategorikan sebagai limbah nuklir atau air olahan limbah nuklir hasil proses ALPS. Perbedaan penggunaan istilah ini tidak semata-mata bersifat teknis, melainkan dapat membawa konsekuensi yuridis karena dalam hukum internasional tidak mengenal definisi air olahan limbah nuklir hasil proses ALPS melainkan hanya limbah radioaktif, karena kandungannya masih terdapat radionuklida seperti *tritium*. Sebaliknya, pemerintah Jepang dalam *Basic Policy* menggunakan istilah air olahan ALPS, karena kandungan radionuklida telah dikurangi hingga berada di bawah batas yang telah ditetapkan.²¹ Dalam penelitian ini, penulis menggunakan istilah air limbah olahan instalasi nuklir hasil proses ALPS (selanjutnya disebut “air olahan ALPS”) secara konsisten dengan tetap mengakui adanya perbedaan persepsi dalam penggunaannya, mengingat konsekuensi yuridis dari perbedaan istilah tersebut dapat memengaruhi bagaimana kebijakan Jepang dikualifikasikan dalam kerangka hukum internasional.

Berdasarkan penjabaran yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini berangkat dari perhatian terhadap kesesuaian tindakan suatu negara terhadap peraturan internasional dalam pengelolaan limbah nuklir. Fokus diarahkan pada tindakan Jepang dalam membuang air olahan dari instalasi nuklir Fukushima Daiichi ke laut, yang menimbulkan berbagai tanggapan global dari segi hukum dan lingkungan. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana tindakan tersebut selaras dengan peraturan internasional, prinsip-prinsip hukum

²¹ Ministry of Foreign Affairs of Japan, “What is “ALPS Treated Water”?”, https://www.mofa.go.jp/dns/inec/alps_navi01.html dikunjungi pada 21 Agustus 2025 Pukul 15.21

internasional, serta standar keselamatan mengenai perlindungan terhadap paparan radiasi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji kesesuaian tindakan Jepang dalam membuang limbah hasil pengelolaan instalasi nuklir ke laut, ditinjau dari prinsip-prinsip hukum internasional yang kemudian dirumuskan dengan judul **“PEMBUANGAN AIR OLAHAN LIMBAH NUKLIR KE LAUT (Studi Pendekatan Hukum Internasional Terhadap Kebijakan Jepang Pasca Kecelakaan Nuklir Fukushima 2011)”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah dalam skripsi ini mencakup:

1. Bagaimanakah pengaturan terhadap pembuangan air limbah olahan dari instalasi nuklir ke laut menurut hukum internasional?
2. Bagaimana penerapan UNCLOS 1982, *London Convention* beserta Protokolnya, serta standar keselamatan internasional terhadap kebijakan Jepang dalam membuang air olahan limbah nuklir ke laut pasca kecelakaan di Fukushima Daiichi 2011?

C. Tujuan Penelitian

Berkaitan dengan identifikasi rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini antara lain:

1. Mengetahui dan mengkaji sejauh mana kerangka hukum internasional mengatur dan memberikan kewajiban hukum yang mengikat terhadap tindakan pembuangan air limbah olahan dari instalasi nuklir ke laut oleh suatu negara;

2. Mengetahui dan mengevaluasi bagaimana penerapan pengaturan terhadap pembuangan air limbah olahan dari instalasi nuklir ke laut dengan tindakan Jepang pasca kecelakaan reaktor nuklir pada tahun 2011.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat yang positif, baik dari segi teoritis maupun dari segi praktiknya.

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di bidang pengetahuan baik itu dalam pengembangan teori dan analisisnya untuk kepentingan penelitian di masa yang akan datang mengenai penerapan norma-norma internasional yang ada dan kasus terkait terhadap kasus pembuangan air limbah olahan dari instalasi nuklir ke laut

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan peneliti serta menambah ilmu pengetahuan mengenai penegakan hukum internasional dalam lingkup perlindungan lingkungan dari pembuangan limbah berkadar radioaktif yang berbahaya.
- b. Bagi Universitas Andalas, hasil penelitian ini dapat menambah koleksi Pustaka dan bahan bacaan bagi Mahasiswa dan/atau Mahasiswi Fakultas Hukum khususnya Program Hukum Internasional mengenai perlindungan lingkungan hidup dari pembuangan limbah berkadar radioaktif yang berbahaya.
- c. Bagi pembuat kebijakan, hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi masukan kritis guna menjawab tantangan serupa terhadap pengelolaan

limbah hasil dari pemanfaatan energi nuklir dalam keadaan damai agar kedepannya dapat mempertimbangkan alternatif yang lebih aman dan sesuai dengan peraturan serta pedoman internasional.

E. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yuridis normatif yakni metode yang dilakukan dengan cara mengacu kepada norma hukum yang terdapat dalam peraturan perundang-undangan dan keputusan pengadilan beserta norma-norma yang berlaku dan mengikat masyarakat.²² Dalam hal ini menitikberatkan pada analisis studi kasus yang secara eksplisit terkait dengan pembuangan air limbah olahan nuklir Jepang berdasarkan penilaian kepatuhan terhadap ketentuan dan pelaksanaan hukum normatif dalam pemenuhan kewajiban negara dalam menjaga lingkungan laut dari sumber pencemaran.

2. Sifat Penelitian

Sifat penelitian yang digunakan adalah penelitian eksploratoris, yakni penelitian yang dilakukan untuk memperoleh keterangan, penjelasan dan data mengenai hal-hal yang belum diketahui. Penelitian ini dilakukan jika pengetahuan tentang suatu gejala yang akan diselidiki masih kurang sama sekali atau bahkan tidak ada dengan tujuan untuk memperdalam pengetahuan mengenai suatu gejala tertentu.²³

²² Sri Mamudji, et al., 2005, *Metode Penelitian dan Penulisan Hukum*, Badan Penerbit Fakultas Hukum Universitas Indonesia, Jakarta, hlm. 29

²³ Ishaq, 2017, *Metode Penelitian Hukum dan Penulisan Skripsi, Tesis, serta Disertasi*, ALFABETA, Bandung, hlm. 19

Tujuan dari penelitian eksplorasi adalah untuk merumuskan masalah, mengklarifikasi konsep, dan membentuk hipotesis. Eksplorasi dapat dimulai dengan pencarian literatur, diskusi kelompok terarah, atau studi kasus. Penelitian eksploratori biasanya berusaha untuk membuat hipotesis daripada mengujinya.

3. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan penulis adalah pendekatan perundang-undangan (*statute approach*). Pendekatan ini melibatkan pemeriksaan dan analisis menyeluruh terhadap semua undang-undang dan regulasi terkait dengan isu hukum yang sedang dihadapi.²⁴ Dalam penelitian ini penulis menganalisis dan menyoediki pengaturan dari semua peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan aktivitas negara dalam pembuangan air limbah olahan nuklir ke laut. Kemudian penulis juga menggunakan pendekatan konseptual (*conceptual approach*) yakni pendekatan yang memberikan analisis terhadap penyelesaian masalah hukum dari sudut pandang konsep-konsep hukum yang mendasarinya, serta nilai-nilai yang terkandung dalam peraturan yang relevan dengan konsep tersebut. Penulis mengkaji pertimbangan *Basic Policy* Jepang dan Laporan IAEA pada kasus pembuangan air limbah olahan nuklir ke Samudera Pasifik.

4. Sumber Data

Penulis menggunakan jenis data sekunder dalam penelitian ini. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari bahan-bahan tertulis. Menurut

²⁴ Johnny Ibrahim, 2007, *Teori & Metodologi Penelitian Hukum Normatif*, Bayumedia Publishing, Malang, hlm. 302

Amirudin sumber penelitian hukum normatif hanyalah data sekunder yang terdiri dari bahan hukum primer, sekunder dan tersier.²⁵

a. Bahan Hukum Primer

Bahan hukum primer yaitu bahan hukum yang mempunyai kekuatan yang mengikat di masyarakat. Dalam penelitian ini, digunakan bahan yang berupa peraturan hukum internasional yang sesuai dengan topik penelitian ini, diantaranya:²⁶

1. *Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter 1972 (London Dumping Convention);*
2. *United Nations Convention on The Law of The Sea (UNCLOS) 1982;*
3. *1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Waste and Other Matter 1972 (London Protocol);*
4. *The 1972 Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration);*
5. *The 1992 Rio Declaration on Environment and Development (RIO Declaration);*
6. *Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1;*
7. *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources, General Safety Requirements, Part 3, No. GSR Part 3;*

²⁵ Amirudin dan Zaenal Asikin, 2006, *Pengantar Metode Penelitian Hukum*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, hlm. 118.

²⁶ Soekanto, 2008, *Pengantar Penelitian Hukum*, UI Press, Jakarta, hlm. 51

8. *Radiation Protection of the Public and the Environment, General Safety Guide No. GSG-8;*
9. *Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, General Safety Guide No. GSG-9;*
10. *IAEA Comprehensive Report on the Safety Review of the ALPS-Treated Water at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station;*
11. *Japan's Basic Policy on Handling of ALPS Treated Water at the Tokyo Electric Power Company's Holdings Fukushima Daiichi Nuclear Power Station;*

b. Bahan Hukum Sekunder

Bahan hukum sekunder yaitu bahan hukum yang memberikan penjelasan mengenai bahan hukum primer. Penjelasan tersebut berupa informasi atau hal-hal yang berkaitan dengan isi dari bahan hukum primer dan implementasinya, seperti artikel ilmiah, bahan yang diperoleh dari internet, teori atau pendapat para ahli hukum, buku, makalah, dan skripsi.²⁷

c. Bahan Hukum Tersier

Bahan hukum tersier yaitu bahan yang memberikan petunjuk maupun penjelasan terhadap bahan hukum primer dan sekunder seperti kamus, ensiklopedia, dan bibliografi.²⁸

5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang akan digunakan penulis adalah dengan melakukan studi dokumen. Studi dokumen merupakan suatu alat

²⁷ *Ibid*, hlm. 51

²⁸ *Ibid*, hlm. 52

pengumpulan bahan hukum yang dilakukan dengan mengidentifikasi, mengkaji, mempelajari bahan-bahan hukum yang berkaitan dengan materi penelitian untuk memperoleh data-data yang diperlukan dimana berasal dari peraturan perundangan, buku-buku, jurnal baik itu nasional maupun internasional, konvensi internasional, serta tulisan-tulisan dan dokumen hukum lainnya yang didapat dari internet.²⁹

6. Analisis Data

Analisis bahan hukum yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis secara kualitatif dengan menguraikan secara deskriptif analitis. Deskriptif analitis yaitu menguraikan data yang diperoleh untuk kemudian dihubungkan satu sama lain sehingga memperoleh suatu kesimpulan.³⁰

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka atau struktur yang digunakan untuk menyusun suatu karya ilmiah dalam hal ini skripsi. Tujuan dari sistematika penulisan ini adalah memberikan gambaran dan arahan yang lebih jelas mengenai hal-hal yang akan ditulis oleh penulis, dimana penulis membagi menjadi 4 bab, diantaranya:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini penulis menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penelitian;

²⁹ Peter Mahmud Marzuki, 2005, *Penelitian Hukum*, Kencana Prenada Media, Jakarta, hlm. 208-212

³⁰ Bambang Sunggono, 2015, *Metode Penelitian Hukum*, Raja Grafindo Persada, Jakarta, hlm. 129

2. **BAB II: TINJAUAN KEPUSTAKAAN**

Bab ini penulis menguraikan secara teoritis mengenai tinjauan kepustakaan terhadap konsep pengelolaan limbah yang berkadar radioaktif secara umum, profil dan legal standing organisasi tenaga atom internasional, instalasi nuklir Jepang Fukushima Daiichi yang dibangun oleh perusahaan swasta *Tokyo Electric Power Company* (TEPCO);

3. **BAB III: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini penulis menguraikan hasil analisis terhadap legalitas dan kesesuaian Kebijakan Jepang dalam membuang air limbah olahan dari instalasi nuklir Fukushima Daiichi ke laut berdasarkan hukum internasional. Fokus pembahasan diarahkan pada penerapan kebijakan tersebut ditinjau dari UNCLOS 1982, Konvensi London beserta Protokol dan standar keselamatan penggunaan nuklir internasional

4. **BAB IV: PENUTUP**

Bab ini penulis menguraikan kesimpulan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, disertai dengan saran.



