

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Krisis sumber energi merupakan suatu hal yang mendesak untuk di selesaikan, dimana setiap manusia memiliki ketergantungan atas suatu sumber energi untuk mendukung setiap aktivitasnya. Karena sumber energi yang semakin menipis manusia mesti berinovasi untuk menemukan sumber energi alternatif terbarukan. Seiring perkembangan zaman, manusia mulai menemukan sebuah sumber energi terbarukan yang bervariasi mulai dari angin, matahari, gelombang ombak, panas bumi, air, sehingga dikembangkannya energi nuklir dengan maksud sebagai pengganti fosil yang sudah semakin menipis. Energi atau tenaga nuklir dalam pasal 1 butir 2 UU RI No. 10 tahun 1997 tentang ketenaganukliran didefinisikan sebagai tenaga dalam bentuk apa pun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion. Pengembangan energi nuklir dipercaya mempunyai potensi produksi yang sangat besar sebagai suatu energi baru, karena emisi karbon yang jauh lebih rendah, daya produksi listrik yang dihasilkan lebih besar, dapat memenuhi kebutuhan energi yang lebih besar dari suatu negara, kemandirian energi ketika suatu negara tidak perlu melakukan impor bahan bakar fosil, teknologi nuklir dapat digunakan untuk pertahanan dan keamanan negara,

dan dapat membebaskan diri dari ketergantungan terhadap beberapa sumber energi seperti bahan bakar fosil, gas, minyak bumi dan batu bara yang menjadi sumber daya terbatas yang suatu hari akan habis.¹

Tentunya pilihan ini dinilai sebagai efisiensi dan efektifitas yang tinggi dibandingkan sumber energi yang lain, namun hal ini menuai pro dan kontra dari sejumlah masyarakat dunia karena dampak negatifnya yang begitu besar, seperti: membutuhkan biaya yang tinggi, dapat mengancam keselamatan jiwa manusia akibat radiasi yang dikeluarkan oleh reaktor nuklir, membutuhkan investasi yang sangat besar baik dalam hal biaya konstruksi maupun biaya operasional, dapat menyebabkan terjadinya bencana yang mungkin dikenal sebagai reaktor *meltdown*, ancaman keamanan di mana teknologi nuklir dapat disalahgunakan untuk membuat senjata nuklir dan mengancam perdamaian dunia, limbah radioaktif yang memancarkan radiasi yang berbahaya dan tidak dapat dibuang seperti sampah biasa.² Resiko kecelakaan nuklir menunjukkan betapa luas dampaknya terkait kontaminasi radioaktif terhadap lingkungan laut dan kesehatan manusia, dampak jangka panjang yang dihasilkan oleh radiasi nuklir dapat bertahan selama ribuan tahun dapat menyebabkan berbagai penyakit kanker dan genetik.

¹ Estefina Subitmele, Manfaat Nuklir Bagi Manusia dan Lingkungan, Bantu Kurangi Emisi Gas Rumah Kaca hlm. 1, <https://www.liputan6.com/hot/read/5229780/9-manfaat-nuklir-bagi-manusia-dan-lingkungan-bantu-kurangi-emisi-gas-rumah-kaca?page=3>, diakses 12 Maret 2025

² bpmbkm.uma, Apa Saja Dampak Positif dan Negatif Energi Nuklir?, <https://bpmbkm.uma.ac.id/2023/04/08/apa-saja-dampak-positif-dan-negatif-energi-nuklir/#:~:text=Dampak%20Negatif%20Energi%20Nuklir&text=Mengancam%20keselamatan%20jiwa%20Reaktor%20nuklir,langsung%20kulit%20atau%20tubuh%20manusia>, diakses 25 Oktober 2024

Energi nuklir merupakan tipe teknologi yang penggunaannya harus diawasi secara ketat dan terkendali. Meskipun dampak dan bahaya yang ditimbulkan akan amat besar dalam penggunaan energi nuklir, tetapi hal ini tidak dapat dipungkiri bahwa energi nuklir merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat layak untuk diperhitungkan. Tetapi, dengan adanya kejadian baru-baru ini terkait kejadian yang dialami oleh Jepang pada tahun 2023 lalu, dimana terjadi sebuah kecelakaan berupa pembuangan limbah nuklir kelaut yang dilakukan oleh Pembangkit listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Fukushima Daiichi Jepang. Kejadian ini bermula pada tanggal 11 Maret 2011, terdapat bencana besar yang melanda Jepang berupa gempa bumi dan Tsunami. Dikatakan bahwa PLTN Unit 1 di Fukushima tersebut otomatis dalam kondisi *shutdown* pada saat gempa terjadi. Pada saat *shutdown* produksi listrik dari PLTN juga akan mati. Namun, sesuai dengan standar keselamatan yang dilakukan secara internasional, setiap PLTN harus dilengkapi dengan generator listrik cadangan. Dimana, generator ini berfungsi untuk menjalankan pompa pendingin yang diperlukan untuk mengalirkan air pendingin sehingga reactor menjadi dingin. Setelah satu jam beroperasi kemudian datang tsunami, sehingga mengakibatkan generator tidak berfungsi. Akibatnya teras reaktor tidak dapat didinginkan sehingga uap air dan *hydrogen* yang dihasilkan dilepaskan dengan resiko *hydrogen explosive*, yang mengakibatkan reaktor tidak tahan dan terjadi ledakan. Akibat hal ini,

terdapat air yang terkontaminasi oleh radioaktif, dimana air tersebut disimpan dalam tangki-tangki penyimpanan sementara di lokasi PLTN.³

Kejadian ini menjadikan salah satu insiden bencana nuklir yang terburuk dalam sejarah setelah kejadian Chernobyl, dimana dalam kejadian Chernobyl lebih dari 50-ton materi radioaktif dilepaskan ke atmosfer, radiasi yang lepas ke atmosfer levelnya lebih tinggi dibanding bom atom Hiroshima dan Nagasaki. Radioaktif terbawa oleh angin ke arah Eropa Timur dan Utara mencemari jutaan hektar hutan dan lahan pertanian. Diperkirakan 5.000 warga Uni Soviet meninggal dunia akibat kanker atau penyakit lain yang terkait radiasi Chernobyl dan jutaan orang lainnya mengalami gangguan kesehatan yang cukup signifikan. Pada 2000, reaktor terakhir di Chernobyl dimatikan dan PLTN itu resmi berhenti beroperasi.⁴

Dalam penggunaan energi nuklir untuk tujuan perdamaian diawasi oleh sebuah badan khusus yang dapat disebut dengan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dibawah naungan perserikatan bangsa-bangsa (PBB) yang didirikan pada juli 29 Juli 1957⁵, *International Atomic Energy Agency* (IAEA) bertujuan untuk berusaha mempercepat dan memperbesar kontribusi energi atom untuk perdamaian, kesehatan dan kemakmuran di seluruh dunia. Badan ini akan memastikan hal apa yang dapat dilakukan,

³ BAPETEN, Bagaimana sebenarnya yang terjadi pada PLTN tersebut?
<https://www.bapeten.go.id/berita/kecelakaan-reaktor-nuklir-fukushima-daiichi-di-jepang-radiasinya-tidak-sampai-ke-indonesia-134718>, diakses 23 Oktober 2024.

⁴ kompas, Tragedi ledakan reaktor nuklir chernobyl.
<https://www.kompas.com/tren/read/2022/04/26/082800265/mengenang-tragedi-ledakan-reaktor-nuklir-chernobyl-ini-kronologinya?page=all>, diakses 25 Oktober 2024

⁵ IAEA, History, <https://www.iaea.org/about/overview/history>, diakses 24 Oktober 2024

bantuan yang diberikan atau atas permintaan atau di bawah pengawasan atau kendali tidak digunakan untuk memajukan tujuan militer⁶. *International Atomic Energy Agency* (IAEA) sendiri juga mempunyai beberapa fungsi penting, yaitu:

1. Mendorong Penggunaan Damai Energi Atom
2. Membantu Negara Berkembang
3. Pertukaran Informasi dan Keahlian
4. Mencegah Penyebaran Senjata Nuklir
5. Menetapkan Standar Keselamatan
6. Membangun Fasilitas Nuklir
7. Sejalan dengan Tujuan PBB
8. Mengawasi Bahan Nuklir
9. Prioritas Terhadap Negara Berkembang
10. Laporan Tahunan dan Koordinasi dengan PBB
11. Kerjasama dengan Badan PBB Lainnya
12. Tidak Intervensi Politik
13. Patuh pada Aturan⁷

Kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan suatu pengawasan terhadap penggunaan nuklir sendiri mempunyai kekurangan yang dapat menimbulkan suatu masalah, karena dalam *statute International Atomic Energy Agency* (IAEA) tidak

⁶ IAEA, *statute IAEA*, <https://www.iaea.org/sites/default/files/statute.pdf>, diakses 1 Oktober 2024

⁷ *ibid*

menjelaskan secara rinci terkait pengawasan jika terjadi bencana atau kecelakaan nuklir, pembuangan limbah nuklir, dan keselamatan lingkungan dan laut akibat bencana atau kecelakaan nuklir⁸. Dalam pasal III butir 6 statute *International Atomic Energy Agency* (IAEA) hanya menyinggung mengenai standar keselamatan untuk perlindungan kesehatan dan minimalisasi bahaya terhadap kehidupan dan harta benda termasuk ketenagakerjaan dibawah kendali atau pengawasannya. Hal ini menunjukkan didalam *statute* ini mengandung celah dimana adanya potensi aturan tersebut tidak cukup jelas atau multitafsir, mengenai kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan pengawasan terkait standar keselamatan untuk perlindungan kesehatan, bahaya kehidupan, harta benda dan lingkungan.

Hal ini membuat keraguan terkait sejauh mana *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dapat melakukan pengawasan dan bertindak jika terjadi suatu kecelakaan seperti kecelakaan nuklir di Fukushima Jepang, Berdasarkan Latar Belakang Masalah tersebut, maka penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji terkait persoalan diatas dengan judul “**Pengaturan Kewenangan IAEA Dalam Pengawasan Pembuangan Limbah Nuklir Ke Laut Oleh PLTN Fukushima Jepang**”

⁸ Wei Gong, “International Law Obligations for the Disposal of Fukushima Nuclear-Contaminated Water under the Principles of Nuclear Safety,” *Chinese Journal of Population, Resources and Environment* 22, no. 1 (March 2024): 10–19, <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2024.03.002>.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah tertera, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah, sebagai berikut:

Bagaimana pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam pengawasan pembuangan limbah nuklir ke laut yang dilakukan oleh PLTN Fukushima Jepang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Untuk mengetahui bagaimana pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan pengawasan terhadap kegiatan nuklir, termasuk pembuangan limbah nuklir.

D. Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dari adanya penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan ilmu hukum internasional, khususnya dalam bidang hukum lingkungan dan hukum nuklir, dengan memberikan analisis mendalam terhadap kerangka hukum yang mengatur pengelolaan limbah radioaktif

lintas batas dan memperkaya pemahaman tentang peran lembaga internasional dalam menjaga keselamatan nuklir.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi tambahan dalam bidang hukum bagi:

- a. Bagi *International Atomic Energy Agency* (IAEA), berdasarkan dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan berharga untuk pengembangan kebijakan dan pedoman baru terkait pengaturan pengawasan pembuangan limbah radioaktif, serta sejauh mana pengawasan terhadap pembuangan limbah nuklir dapat dilakukan.
- b. Bagi Jepang, berdasarkan dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan pelajaran berharga bagi Jepang untuk memperbaiki pengelolaan limbah nuklir di masa depan dan mencegah terjadinya insiden serupa.
- c. Bagi negara-negara lain, berdasarkan dengan penelitian ini diharapkan bagi negara-negara lain yang memiliki PLTN atau berencana membangun PLTN dapat belajar dari pengalaman Jepang dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang diperlukan.

- d. Bagi penulis sendiri sebagai dasar untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang hukum lingkungan internasional yang lebih spesifik.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul **“PENGATURAN KEWENANGAN IAEA DALAM PENGAWASAN PEMBUANGAN LIMBAH NUKLIR KE LAUT OLEH PLTN FUKUSHIMA JEPANG”** penulisan ini merupakan keaslian penelitian yang tidak ada plagiasi. Berkaitan dengan judul penulisan ini, maka penulis akan melampirkan hasil dari penelitian-penelitian yang mendekati judul ini, sebagai berikut:

1. Kresnamurti Unggul Pribadi, NPM: 200513733, Fakultas Hukum, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2024, Judul: **TANGGUNG JAWAB PEMERINTAH JEPANG TERHADAP ANCAMAN PENCEMARAN LAUT LINTAS BATAS AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH NUKLIR FUKUSHIMA DI SAMUDRA PASIFIK**, Rumusan Masalahnya:

Bagaimana seharusnya pengaturan tanggung jawab Pemerintah Negara Jepang terhadap pencemaran laut lintas batas akibat pembuangan limbah nuklir Fukushima di Samudra Pasifik?

Hasil penelitiannya sebagai berikut: berbagai konvensi internasional terkait pembuangan limbah nuklir ke laut menunjukkan adanya celah

hukum dan ketidakjelasan yang signifikan. Konvensi-konvensi seperti *London Convention and Protocol*, *UNCLOS 1982*, dan *Basel Convention*, meskipun memiliki tujuan melindungi lingkungan laut, namun memiliki batasan dan pengecualian yang memungkinkan praktik pembuangan limbah nuklir terus berlanjut. Ketidakjelasan dalam kategori limbah, khususnya limbah radioaktif tingkat rendah, serta kurangnya mekanisme pengawasan yang efektif, menjadi celah yang dimanfaatkan oleh negara-negara untuk membenarkan tindakan pembuangan limbah nuklir. Padahal, limbah nuklir, terlepas dari tingkat radiasinya, tetap merupakan ancaman serius bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan revisi mendasar terhadap konvensi-konvensi yang ada, dengan memperketat regulasi dan memperluas cakupan perlindungan terhadap lingkungan laut.

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian di atas adalah sebagai berikut: penelitian di atas berfokus pada bagaimana tanggung jawab Pemerintahan Jepang terkait ancaman pembuangan limbah nuklir ke laut di Samudra Pasifik, sedangkan penulis sendiri berfokus bagaimana pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan pengawasan terkait pembuangan limbah nuklir Fukushima Jepang ke laut.

2. Fransiscus Axel Yufariandi, NPM: 200513831, Fakultas Hukum, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2024, Judul: PEMBUANGAN

LIMBAH NUKLIR KE LAUT YANG DILAKUKAN OLEH PEMERINTAH JEPANG DITINJAU DALAM PERSPEKTIF HUKUM LAUT INTERNASIONAL, Rumusan Masalahnya:

- a. Bagaimana pengaturan hukum laut internasional terhadap pembuangan limbah nuklir Fukushima oleh Pemerintah Jepang?
- b. Bagaimana bentuk pertanggungjawaban negara Jepang atas kerugian yang ditimbulkan akibat tindakan pembuangan limbah nuklir Fukushima?

Hasil penelitiannya sebagai berikut: Tindakan pemerintah Jepang membuang limbah nuklir Fukushima ke Samudra Pasifik telah memicu kekhawatiran akan pelanggaran terhadap hukum laut internasional, khususnya *UNCLOS 1982*. Pasal 192 *UNCLOS* mewajibkan setiap negara untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut. Dengan meratifikasi *UNCLOS*, Jepang telah berkomitmen untuk melaksanakan ketentuan tersebut dengan itikad baik. Namun, tindakan pembuangan limbah nuklir ini bertentangan dengan prinsip tersebut dan berpotensi menimbulkan dampak buruk bagi ekosistem laut serta negara-negara di sekitarnya. Selain itu, terdapat ketidakjelasan mengenai tanggung jawab pemerintah Jepang terhadap negara-negara yang terdampak oleh pembuangan limbah nuklir. Undang-undang Jepang yang ada saat ini, yaitu *Act on Compensation of Nuclear Damage No. 147 of 1961*, hanya mengatur kompensasi bagi warga

negara Jepang sendiri yang menjadi korban kecelakaan nuklir. Hal ini menunjukkan bahwa Jepang belum memiliki mekanisme yang jelas untuk memberikan ganti rugi kepada negara-negara lain yang dirugikan oleh tindakannya.

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian di atas adalah sebagai berikut: penelitian di atas berfokus pada pengaturan Hukum Laut Internasional terhadap pembuangan limbah nuklir Jepang dan pertanggung jawaban Jepang atas kerugian yang ditimbulkannya akibat pembuangan limbah nuklir, sedangkan penulis sendiri berfokus pada pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan pengawasan terkait pembuangan limbah nuklir Fukushima Jepang ke laut.

3. Chrisnanta Amijaya, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Komputer Indonesia, 2018, 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, rumusan masalahnya:

Bagaimana peranan IAEA melalui *International Fact Finding Expert Mission of The Fukushima* dalam Penanganan Kerusakan Reaktor Nuklir di Jepang pasca Tsunami 11 Maret 2011?

Hasil Penelitiannya sebagai berikut: Kecelakaan nuklir Fukushima telah menjadi pelajaran berharga bagi dunia, terutama bagi negara-negara yang mengandalkan energi nuklir. IAEA, sebagai lembaga pengawas nuklir internasional, memainkan peran krusial dalam merespons bencana ini. Melalui pembentukan tim pencari fakta, IAEA berhasil mengidentifikasi sejumlah kelemahan dalam sistem keamanan PLTN Fukushima, seperti regulasi yang kurang ketat dan kesiapsiagaan yang tidak memadai. Berdasarkan temuan ini, IAEA mengeluarkan rekomendasi yang komprehensif untuk meningkatkan keselamatan nuklir di seluruh dunia. Meskipun demikian, implementasi rekomendasi IAEA masih belum optimal. Jepang, sebagai negara yang paling terdampak, telah memulai upaya perbaikan, namun masih banyak tantangan yang harus diatasi. Kejadian ini menyoroti pentingnya pengawasan internasional yang ketat dalam bidang nuklir, serta perlunya pertanggungjawaban penuh dari industri nuklir dan regulator. IAEA, sebagai organisasi yang memiliki mandat untuk memastikan penggunaan energi nuklir secara damai, perlu terus meningkatkan perannya dalam mencegah terulangnya bencana serupa di masa depan.

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian diatas adalah sebagai berikut: penelitian diatas berfokus pada tanggapan awal *International Atomic Energy Agency (IAEA)* terhadap bencana Fukushima,

termasuk pembentukan *International Fact-Finding Expert Mission* (IFFEM) untuk menyelidiki fakta-fakta pelanggaran hak asasi manusia atau kejadian serius lainnya dan upaya penyelidikan serta penilaian terhadap kerusakan reaktor nuklir, sedangkan penulis sendiri berfokus pada pengaturan kewenangan *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dalam melakukan pengawasan terkait pembuangan limbah nuklir Fukushima Jepang ke laut.

F. Batasan Konsep

1. Kewenangan

Menurut UU No. 30 tahun 2014 tentang administrasi pemerintahan pada pasal 1 ayat 5 kewenangan atau wewenang merupakan hak yang dimiliki oleh badan dan/atau Pejabat Pemerintah atau penyelenggara negara lainnya untuk mengambil keputusan dan/atau tindakan dalam penyelenggaraan pemerintahan.

2. Pengawasan

Pengertian pengawasan menurut beberapa ahli seperti Sule dan Saefullah menyatakan bahwa “Pengawasan sebagai proses dalam menetapkan ukuran kinerja dan pengambilan tindakan yang dapat mendukung pencapaian hasil yang diharapkan sesuai dengan kinerja yang telah ditetapkan tersebut”. Menurut Iman dan Siswandi mengemukakan bahwa “pengawasan adalah sebagai proses untuk

menjamin bahwa tujuan-tujuan organisasi dan manajemen tercapai”. Sedangkan, menurut Reksohadiprodjo mengemukakan bahwa “Pengawasan merupakan usaha memberikan petunjuk pada para pelaksana agar mereka selalu bertindak sesuai dengan rencana”.⁹

3. Limbah Nuklir

Menurut UU No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dalam pasal 1 ayat 20 limbah merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Sedangkan, untuk limbah nuklir atau radioaktif dalam UU No. 10 tahun 1997 tentang ketenaganukliran dalam pasal 1 ayat 8 merupakan zat radioaktif dan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir yang tidak dapat digunakan lagi.

4. IAEA

International Atomic Energy Agency (IAEA) adalah badan dunia yang dibentuk oleh anggota Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) dengan misi utama mendorong penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir untuk maksud damai dan kesejahteraan.¹⁰

⁹ UMA, “Jurnal Pengawasan limbah nuklir”, Universitas Medan Area hlm. 10

¹⁰ Khairul & Asmoro, 2024, Memperkuat Keamanan Nuklir Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Iptek Nuklir (BAB III: Sistem Proteksi Fisik, BRIN, Jakarta, hlm. 55

G. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian tentang Pengaturan Kewenangan IAEA Dalam Pengawasan Pembuangan Limbah Nuklir Ke Laut Oleh PLTN Fukushima Jepang adalah penulisan hukum normatif. Pengertian penelitian hukum normatif sendiri menurut Peter Mahmud Marzuki, penelitian hukum normatif adalah suatu proses untuk menemukan suatu aturan hukum, prinsip-prinsip hukum, maupun doktrin-doktrin hukum guna menjawab isu hukum yang dihadapi.¹¹ penelitian hukum ini dilakukan dengan cara meneliti bahan pustaka atau data sekunder, disebut juga penelitian *doctrinal*.

2. Sumber Data

a. Bahan hukum Primer:

Bahan hukum primer adalah bahan-bahan yang peraturan perundang-undangan, yurisprudensi, dan konvensi-konvensi internasional, bahan hukum primer yang digunakan antara lain:

- 1) *Statute International Atomic Energy Agency (IAEA)*
- 2) *Joint Convention On The Safety Of Spent Fuel Management And On The Safety Of Radioactive Waste Management*

¹¹ UMA, op cit., hlm. 53-54

- 3) *Protocol To The Convention On The Prevention Of Marine Pollution By Dumping Of Wastes And Other Matter, 1972 (as amended in 2006)*
- 4) *UNCLOS 1982*

b. Bahan Hukum Sekunder:

Bahan hukum sekunder dalam penelitian ini merujuk pada berbagai sumber informasi yang tidak memiliki kekuatan mengikat secara langsung sebagai sumber hukum formal, namun sangat berguna dalam analisis dan interpretasi hukum. Sumber-sumber ini meliputi buku-buku hukum, artikel jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, surat kabar, internet, laporan lembaga internasional, putusan pengadilan, serta berbagai dokumen resmi yang berkaitan dengan hukum laut internasional, hukum lingkungan, dan energi nuklir, dan sumber lain yang relevan dengan pengaturan kewenangan IAEA dalam pengawasan terhadap pembuangan limbah nuklir ke laut oleh PLTN Fukushima Jepang.

3. Cara Pengumpulan Data

Metode studi kepustakaan dalam penelitian ini melibatkan pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber hukum primer dan sekunder. Sumber-sumber primer yang digunakan meliputi konvensi-

konvensi internasional yang relevan, perundang-undangan. Sementara itu, sumber-sumber sekunder mencakup literatur ilmiah seperti buku-buku hukum, jurnal-jurnal akademik, artikel-artikel berita, serta pendapat para ahli di bidang hukum lingkungan dan hukum internasional.

4. Analisis Data

Dibandingkan dan dicari ada tidaknya kesenjangan antara hukum primer dan bahan hukum sekunder yang terkait dengan pengaturan kewenangan IAEA dalam pengawasan terhadap pembuangan limbah nuklir ke laut oleh PLTN Fukushima Jepang dan dilakukannya analisis untuk menemukan adanya celah hukum diantara konvensi-konvensi internasional yang terkait dengan kasus diatas. Setelah bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder dilakukan analisis dan diperbandingkan maka akan dibuat kesimpulan dengan menggunakan metode berfikir deduktif untuk mencapai kesimpulan yang konkrit.