



LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria
Departemen Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria, Fakultas Hukum Universitas Padjadjaran
P-ISSN: 2809-6983 E-ISSN: 2808-9804
Volume 2, Nomor 2, April 2023
Artikel diterbitkan: 30 April 2023 DOI: <https://doi.org/10.23920/litra.v2i2.1088>

ENERGI NUKLIR DALAM *NET ZERO EMISSION* INDONESIA: TINJAUAN TERHADAP PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN KETENAGANUKLIRAN DI INDONESIA
NUCLEAR ENERGY IN NET ZERO EMISSION INDONESIA: REVIEW OF NUCLEAR REGULATORY FRAMEWORK IN INDONESIA

Johrdan Fautngiljanan^a

^aFakultas Hukum Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Ir. Soekarno KM. 21 Jatinangor Kab. Sumedang
email: johrdan18001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Konsep *Net Zero Emission* (NZE) muncul atas kesadaran akan pentingnya pencegahan kondisi iklim dunia yang semakin memburuk. Indonesia berkomitmen menetapkan NZE-nya pada tahun 2060 atau lebih cepat. Untuk mencapai hal tersebut, selain menargetkan untuk menghentikan pengoperasian pembangkit listrik yang bersumber dari bahan bakar fosil secara bertahap, pemerintah juga mewacanakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir pertama. Walaupun memiliki manfaat yang signifikan, penggunaan energi nuklir juga memiliki risiko yang besar pada manusia dan lingkungan. Dalam hal ini, diperlukan kerangka hukum yang solid dan kuat untuk mengatur pemanfaatannya. Penelitian ini menggunakan metode hukum normatif, dengan mengkaji peraturan perundang-undangan terkait ketenaganukliran yang berlaku di Indonesia dengan data yang diperoleh berdasarkan studi pustaka. Tulisan ini mendapati bahwa meskipun sudah banyak peraturan yang mengatur terkait ketenaganukliran di Indonesia, namun masih terdapat kekurangan dalam UU Ketenaganukliran yang saat ini berlaku khususnya terkait aspek keamanan dan garda aman.

Kata kunci: garda aman; hukum nuklir; keamanan nuklir; *net zero emission*.

ABSTRACT

The concept of Net Zero Emission arises from the awareness of the importance of preventing the world's climate conditions from getting worse. Indonesia is committed to achieving net zero emissions by 2060 or sooner. To achieve this, apart from targeting the gradual cessation of the operation of power plants sourced from fossil fuels, the government is also planning the construction of the first Nuclear Power Plant. Despite the significant benefits, the use of nuclear energy also carries significant risks to humans and the environment. In this case, a solid and strong legal framework is needed to regulate its utilization. This article uses a normative legal method, by reviewing laws and regulations related to nuclear power that apply in Indonesia with data obtained based on literature study. This paper finds that even though there are already many regulations related to nuclear weapons in Indonesia, there are still deficiencies in the current Nuclear Law, especially related to security and security aspects.

Keywords: *net zero emission; nuclear law; nuclear security; safeguard.*

PENDAHULUAN

Net Zero Emission (NZE) telah menjadi salah satu topik menarik yang tengah dibahas dalam berbagai forum tak terkecuali dalam kajian Ilmu Hukum ketika menyoal isu lingkungan terkait perubahan iklim. Konsep *Net Zero Emission* muncul atas kesadaran akan pentingnya pencegahan kondisi iklim yang kian memburuk. Secara keseluruhan, konsep *Net Zero Emission* mengacu pada teknologi, proses, dan fasilitas pembangkit energi lainnya yang tidak mengeluarkan gas rumah kaca yang dapat menurunkan kualitas lingkungan.¹ Tentu saja sektor energi telah lama dipandang sebagai kontributor penting dalam upaya menurunkan emisi gas rumah kaca di dunia.

Dalam hal ini, energi baru dan energi terbarukan dipandang sebagai jalan keluar atas ketergantungan terhadap penggunaan energi fosil yang selama ini menjadi tumpuan bagi seluruh dunia. Banyak negara yang berlomba-lomba dalam mengembangkan berbagai fasilitas pembangkit listrik dengan menggunakan teknologi bersih ramah lingkungan,² tak terkecuali Indonesia.

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen dan menetapkan NZE-nya pada tahun 2060 atau lebih cepat.³ Untuk mencapai hal tersebut, selain menargetkan untuk menghentikan pengoperasian pembangkit listrik yang bersumber dari bahan bakar fosil secara bertahap, pemerintah Indonesia juga mewacanakan mengenai pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir pertama dengan kapasitas 35 Giga Watt yang dimulai dengan *commercial operation date* pada tahun 2045.⁴ Dalam Konferensi Tingkat Tinggi atau *Conference of the Parties* (COP26) tentang perubahan iklim, energi nuklir mulai menjadi perhatian untuk menurunkan emisi karbon. Pengembangan pembangkit listrik berbahan bakar uranium ini telah mendapat tempatnya dalam peta jalan energi Indonesia.

Nuklir merupakan sumber energi rendah emisi terbesar kedua setelah *hydro power*⁵ dan telah digunakan di banyak negara untuk memenuhi kebutuhan pasokan energi. Selain itu, bahan dan teknologi nuklir juga menjanjikan manfaat besar di berbagai bidang, mulai dari kedokteran, pertanian hingga produksi dan industri listrik.

Sebagian besar penelitian atom awal berfokus pada pengembangan senjata yang efektif untuk digunakan dalam Perang Dunia II. Setelah Perang Dunia II berakhir, para peneliti mulai memfokuskan penelitian nuklir sebagai teknologi untuk tujuan kemanusiaan atau perdamaian. Dalam perkembangan

¹ Matemilola, Saheed and Hamed Adeniyi Salami. 2020. *Net Zero Emission*. September. Accessed August 7, 2022. https://www.researchgate.net/publication/344224009_Net_Zero_Emission.

² Fasilitas tersebut ditunjang dengan mengembangkan teknologi energi bersih yang pada dasarnya memiliki dua konsep utama, yaitu teknologi pasokan energi, yang mengacu pada sumber alternatif terbarukan (misalnya, tenaga angin dan matahari), dan teknologi efisiensi penggunaan energi (misalnya, *Combined Heat and Power* (CHP), *Virtual Power Plan* (VPP) dan *smart meters*. (A. Sharouz, Almas Heshmati, and Jörn Altmann. 2014. *A Review of Renewable Energy Supply and Energy Efficiency Technologies: Discussion Paper No. 8145*. Germany: Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor, hlm. 3).

³ Forest Digest. 2021. *Resmi: Net-Zero Emissions Indonesia 2060*. August 6. Accessed August 7, 2022. <https://www.forestdigest.com/detail/1262/dokumen-ndc-baru-indonesia>.

⁴ Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). 2021. *Menggagas Energi Nuklir yang Mendukung Net Zero Emission Indonesia, Siaran Pers BRIN No: 189/SP/HM/BKPUK/XI/2021*. November 15. Accessed August 7, 2022. <https://www.brin.go.id/menggagas-energi-nuklir-yang-mendukung-net-zero-emission-indonesia/>.

⁵ Ritchie, Hannah, and Max Roser. *Overview of Global Energy*. Accessed August 7, 2022. <https://ourworldindata.org/energy-overview>.

selama beberapa tahun dilakukannya penelitian, para ilmuwan telah berhasil mengembangkan teknologi nuklir yang dapat diterapkan pada berbagai bidang kehidupan, baik di bidang ilmiah, kedokteran, serta untuk *industrial purpose*.⁶

Di samping manfaatnya yang sangat signifikan, nuklir juga dapat menimbulkan risiko khususnya pada kesehatan, keselamatan manusia dan lingkungan hidup, apabila tidak digunakan dengan sangat hati-hati. Hal ini tentu saja bermuara pada zat radioaktif (radiasi) yang erat kaitannya dalam dunia ketenaganukliran. Kecelakaan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Fukushima, Jepang pada tahun 2011, dan kecelakaan PLTN pada tanggal 25 April 1986 dalam insiden meledaknya reaktor nuklir Chernobyl,⁷ merupakan contoh bahwa kecelakaan nuklir memberikan dampak yang serius pada lingkungan dan manusia.

Dengan adanya risiko besar tersebut, pemanfaatan energi nuklir perlu mendapatkan perhatian khusus, sehingga setiap kegiatan yang berkaitan dengan energi nuklir harus diatur dan diawasi oleh pemerintah. Maka dari itu, karakteristik dasar undang-undang energi nuklir adalah fokus gandanya pada risiko dan manfaat. Terlepas dari pro dan kontra mengenai wacana pemanfaatan energi nuklir untuk mendukung NZE Indonesia, kesiapan terkait peraturan perundang-undangan menjadi suatu persoalan tersendiri. Dengan kekhawatiran akan resikonya yang besar, penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan apakah regulasi ketenaganukliran di Indonesia telah cukup lengkap dalam mengatur permasalahan ketenaganukliran.

METODE PENELITIAN

Artikel ini akan membedah permasalahan tersebut dengan metode penelitian hukum normatif,⁸ mengkaji peraturan perundang-undangan terkait ketenaganukliran yang berlaku di Indonesia, menggunakan pendekatan norma Hukum Ketenaganukliran. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan berdasarkan studi pustaka (buku, jurnal, makalah, dan bahan hukum tertulis lainnya).

PEMBAHASAN

Hukum Nuklir

Hukum nuklir dapat dimaknai sebagai badan norma hukum khusus yang dibentuk untuk mengatur perilaku badan hukum atau individu yang terlibat dalam setiap kegiatan yang berkaitan dengan bahan yang dapat belah (*fissionable*), radiasi pengion, dan sumber radiasi alam.⁹ Demikian Koesrianti dalam bukunya, mendefinisikan hukum nuklir sebagai kumpulan aturan dan norma hukum, serta prinsip-prinsip baik yang sifatnya nasional maupun internasional yang berisi hak dan kewajiban untuk mengatur tindakan individu

⁶ Department of Energy, *The History of Nuclear Energy*, U.S Department of Energy, Office of Nuclear Energy, Science and technology, Washington D.C., hlm. 8.

⁷ International Atomic Energy Agency (IAEA). 2001. *15 Years After Chernobyl, Nuclear Power Plant Safety Improved Worldwide, but Regional Strains on Health, Economy and Environment Remain*. April 25. Accessed 20 August 2022. <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/15-years-after-chernobyl-nuclear-power-plant-safety-improved-world-wide-regional-strains-health-economy-and-environment-remain>.

⁸ Soekanto, Soerjono dan Sri Mamudji. 2001. *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan*. Jakarta: Rajawali Pers, hlm. 24.

⁹ Stoiber, Carlton, et.al. *Handbook on Nuclear Law*. 2003. Austria: International Atomic Energy Agency (IAEA), hlm. 4.

maupun negara dalam segala bentuk kegiatan yang berhubungan dengan bahan galian nuklir.¹⁰

Pada dasarnya definisi tersebut terdiri dari empat elemen kunci. Pertama, sebagai kumpulan norma hukum tertentu, hukum nuklir diakui sebagai bagian dari peraturan perundang-undangan nasional secara umum, sementara pada saat yang sama terdiri dari aturan-aturan berbeda yang diperlukan oleh sifat khusus teknologi. Kedua, elemen peraturan menggabungkan pendekatan risiko-manfaat yang penting untuk mengelola kegiatan yang menghadirkan bahaya dan manfaat bagi pembangunan sosial dan ekonomi. Ketiga, seperti semua rezim hukum, norma hukum khusus berkaitan dengan perilaku badan hukum, termasuk entitas komersial, akademik, ilmiah dan pemerintah, serta individu. Elemen keempat berfokus pada radioaktivitas (diproduksi melalui penggunaan bahan yang dibelah atau radiasi pengion) sebagai fitur penentu yang membenarkan rezim hukum khusus.¹¹

Ketika berbicara mengenai aspek hukum dalam ketenaganukliran artinya kita berbicara mengenai siklus pengolahan nuklir, mulai dari aspek penambangan, penggilingan uranium melalui pembuatan elemen bahan bakar untuk reaktor, pengangkutan dan pemrosesan ulang bahan bakar iradiasi, hingga pengelolaan limbah.¹² Dalam hal ini fungsi hukum nuklir berada sejak adanya penambangan sampai produk akhir dari nuklir itu sendiri, baik berupa energi (listrik) maupun non-energi seperti radioisotop, dan lainnya. Bahkan jika berkaitan dengan *nuclear weapon state* maka produk akhirnya dapat berupa senjata nuklir.¹³ Adapun tujuan hukum nuklir adalah untuk memberikan kerangka hukum dan *code of conduct* dalam semua kegiatan yang berkaitan dengan energi nuklir dan radiasi pengion untuk melindungi individu, properti dan lingkungan untuk kepentingan umum negara dan mencapai tingkat keselamatan yang lebih tinggi.

Konsep Penting dalam Hukum Nuklir

Dalam merumuskan kerangka hukum nuklir, terdapat empat *key concepts* utama yang harus diperhatikan, yakni Keselamatan (*safety*), Keamanan (*security*), Garda aman (*safeguards*), Pertanggungjawaban kerugian nuklir (*nuclear liability*). Terkait *Keselamatan*, fasilitas nuklir merupakan fasilitas yang berhubungan dengan siklus bahan bakar nuklir (produksi nuklir). Pada beberapa fasilitas nuklir,¹⁴ sejumlah besar bahan bakar nuklir atau energi yang dihasilkan dalam kondisi tertentu dapat mengakibatkan pelepasan bahan radioaktif yang besar dan tidak terkendali, yang menimbulkan risiko paparan radiasi yang cukup besar bagi para pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup. Dalam hal ini, unsur keselamatan menjadi penting karena bahan nuklir, baik bahan dasar yang dikelola sampai dengan produk akhir, serta dalam pengolahan limbah mengandung radioaktif, sehingga hal yang paling utama dalam ketentuan aturan nuklir adalah keselamatan.

¹⁰Koesrianti. *Dua Sisi Nuklir: Senjata Nuklir dan Kesejahteraan Manusia*. 2016. Surabaya: (Cet-I) Zifatama Publisher, hlm. 9.

¹¹Stoiber, C, et.al., *Loc.Cit*.

¹²El-Hinnawi, Essam E., "Review of the Environmental Impact of Nuclear Energy", *IAEA BULLETIN* 20, (2): 33.

¹³Negara Indonesia merupakan *non-weapon state* sebagaimana telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 9 Tahun 1997 tentang Pengesahan Treaty On The Southeast Asia Nuclear Weapon Free Zone (Traktat Kawasan Bebas Senjata Nuklir di Asia Tenggara).

¹⁴Fasilitas tersebut antara lain seperti reaktor daya dan fasilitas pemrosesan ulang, fabrikasi bahan bakar tanaman dan pabrik pengayaan, dan juga beberapa reaktor penelitian besar. Lihat: Stoiber, C, et.al., *Op.Cit*. hlm. 64.

Kedua adalah *Keamanan*, bahwa pengaturan pemanfaatan bahan nuklir tidak hanya berbicara mengenai siapa yang mengelola dan siapa yang mengawasi, namun juga bagaimana suatu hukum itu dapat membuat kepastian jaminan mengenai keamanan. *International Atomic Energy Agency* (IAEA) mendefinisikan Keamanan nuklir sebagai respons, pendeteksian, tindakan pencegahan terhadap pencurian, pemindahan, sabotase, akses tidak sah atau transfer secara ilegal yang melibatkan nuklir atau zat radioaktif lainnya atau fasilitas terkait.¹⁵ Isu keamanan nuklir menjadi sangat penting dalam tatanan keamanan baik dalam skala nasional maupun internasional. Hal ini dikarenakan afiliasi negara-negara yang terus meningkat dalam rangka upaya pencegahan serta penanganan ancaman yang muncul dari jaringan terorisme yang bermaksud mengeksploitasi keadaan global saat ini, dimana jaringan terorisme ini dapat dengan mudah menggunakan akses informasi serta fasilitas nuklir untuk tujuan tindak kejahatan (senjata nuklir).¹⁶ Ketiga yaitu *Garda aman*, istilah yang biasa digunakan secara internasional yaitu *safeguards*. *Safeguards* berkaitan dengan upaya mencegah penyimpangan pemanfaatan tenaga nuklir, ini berarti bahwa penggunaan bahan, peralatan atau instalasi nuklir tidak boleh diubah untuk tujuan pembuatan senjata nuklir. Konsep ini menjadi penting untuk memberikan kepastian kepada dunia internasional bahwa suatu negara tidak akan menggunakan nuklir yang dimiliki, baik itu bahan nuklir maupun reaktor nuklir untuk tujuan tidak damai (mendukung upaya non-proliferasi)¹⁷.

Terakhir adalah Pertanggungjawaban kerugian nuklir, bahwa pertanggungjawaban dengan memberikan kompensasi terhadap setiap kerugian yang diakibatkan insiden nuklir yang berdampak pada kehidupan manusia dan lingkungan hidup, termasuk juga insiden yang terjadi dalam transportasi nuklir.

Insiden nuklir dapat diartikan sebagai setiap kejadian, atau serangkaian peristiwa yang berakibat pada kerusakan nuklir sehingga menimbulkan ancaman serius dan dengan cepat menyebabkan kerusakan. Peristiwa tersebut terjadi bilamana telah dilakukan tindakan pencegahan sebelumnya.¹⁸ Pada konsep ini prinsip yang digunakan adalah *strict liability*.

Tinjauan terhadap Undang-Undang Ketenaganukliran Indonesia

Pengaturan mengenai ketenaganukliran di Indonesia berpusat pada Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (selanjutnya disebut UU Ketenaganukliran). Badan pengawas sebagaimana telah diamanatkan dalam UU Ketenaganukliran wajib memastikan bahwa pemanfaatan nuklir di Indonesia telah memperhatikan aspek keselamatan, keamanan, ketenteraman, kesehatan pekerja, anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup.

Dasar hukum ketenaganukliran yang telah diratifikasi Indonesia pada dasarnya sudah cukup lengkap dalam mengadopsi keempat konsep tersebut diatas. Terkait keselamatan, terdapat Keputusan Presiden No.

¹⁵International Atomic Energy Agency (IAEA). 2008. *Nuclear Security Culture*. Vienna: IAEA Security Series No. 7. Accessed August 20, 2022. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1347_web.pdf.

¹⁶Soeparna, Intan Innayatun, dkk. 2016. *Perumusan Aturan Keamanan Nuklir dalam Undang-Undang Ketenaganukliran yang Baru di Indonesia*. Oktober. Universitas Airlangga, hlm. 6. Accessed August 20, 2022. https://repository.unair.ac.id/99167/2/8%20Perumusan%20Aturan_Indonesia.pdf.

¹⁷International Atomic Energy Agency (IAEA). *IAEA and The Non-Proliferation Treaty*. Accessed August 20, 2022. <https://www.iaea.org/topics/non-proliferation-treaty>.

¹⁸Stoiber, C, et.al., *Op.Cit.*, hlm. 110.

106 Tahun 2001 tentang Pengesahan *Convention On Nuclear Safety*, Keputusan Presiden No. 82 Tahun 1993 tentang Pengesahan *Convention on Assistance In The Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency*, dan Peraturan Presiden No. 84 Tahun 2010 tentang Pengesahan *Joint Convention On The Safety Of Spent Fuel Management And On The Safety Of Radioactive Waste Management*. Terkait dengan keamanan terdapat Keputusan Presiden No. 49 Tahun 1986 tentang Pengesahan *Convention On The Physical Protection Of Nuclear Material Dan Amendment To The Convention On The Physical Protection Of Nuclear Material* (Perubahan Konvensi Proteksi Fisik Bahan Nuklir), Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2009 Tentang Pengesahan *Amendment To The Convention On The Physical Protection Of Nuclear Material* (Perubahan Konvensi Proteksi Fisik Bahan Nuklir). Selanjutnya terkait *safeguards* terdapat Undang-Undang No. 9 Tahun 1997 tentang Pengesahan *Treaty On The Southeast Asia Nuclear Weapon Free Zone* (Traktat Kawasan Bebas Senjata Nuklir Di Asia Tenggara), Undang-Undang No. 8 Tahun 1978 tentang Pengesahan Perjanjian Mengenai Pencegahan Penyebaran Senjata-Senjata Nuklir, Undang-Undang No. 1 Tahun 2012 tentang Pengesahan Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji Coba Nuklir (*Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*), *Comprehensive Safeguards Agreement (CSA)*. Untuk pertanggungjawaban kerugian nuklir, diatur dalam Peraturan Presiden No. 74 Tahun 2012 tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir, *Protocol to Amend the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage* tahun 1997, dan direvisi melalui *Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage 1997*, dan *The Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage of May 21, 1963*.

Selain peraturan-peraturan tersebut di atas, sudah banyak sekali Peraturan Pemerintah (PP) atau peraturan presiden yang mengatur terkait ketenaganukliran di Indonesia. Tentu saja dimulai dari UU Ketenaganukliran sebagai payung hukum yang kemudian memberikan jalan untuk peraturan-peraturan dibawah Undang-Undang untuk mengatur ketenaganukliran. Cakupan yang diatur dalam UU Ketenaganukliran meliputi penelitian dan pengembangan, kelembagaan, perusahaan, pengawasan dan pertanggungjawaban kerugian nuklir, serta pengelolaan limbah radioaktif. Dalam implementasi lingkup pengaturan yang belum diatur dalam UU Ketenaganukliran, beberapa telah diakomodasi di dalam peraturan pelaksanaannya seperti Peraturan Pemerintah dan juga Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Misalnya terkait dengan keselamatan radiasi dan keamanan zat radioaktif sudah diatur dalam PP Nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pngion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Selain itu ada juga terkait dengan keamanan dan keselamatan instalasi nuklir dan bahan nuklir termasuk didalamnya terkait kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir yang diatur dalam PP Nomor 54 tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi dan PP Nomor 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan Dalam Pengangkutan Zat Radioaktif, serta yang terbaru PP Nomor 52 Tahun 2022 tentang Keselamatan dan Keamanan Pertambangan Bahan Galian Nuklir.

Pada dasarnya peraturan perundang-undangan ketenaganukliran saling berkaitan dengan peraturan perundang-undangan yang lain, sehingga penting untuk melihat bahwa peraturan terkait ketenaganukliran ini tidak ada tumpang tindih (*overlapping*) antara peraturan perundang-undangan yang ada. Agar dapat mengidentifikasi potensi tumpang tindih antara UU Ketenaganukliran dengan peraturan perundang-undangan lain, fokusnya ada pada penggunaan istilah “nuklir” atau mencakup radiasi.

Terkait Kelembagaan dalam Undang-Undang Ketenaganukliran

Dengan meninjau perkembangan pendayagunaan serta pemanfaatan energi nuklir untuk kesejahteraan rakyat, maka didirikanlah Dewan Tenaga Atom dan Lembaga Tenaga Atom (LTA) yang dibentuk pada 5 Desember 1958 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 65 Tahun 1958. Selanjutnya lembaga tersebut disempurnakan menjadi Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) melalui Undang-Undang No. 31 Tahun 1964 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Tenaga Atom. Sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran dan Keputusan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2005, BATAN ditetapkan sebagai Lembaga Pemerintah Non-Departemen (sekarang Kementerian) yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden. BATAN dipimpin oleh seorang Kepala dan dikoordinasikan oleh Menteri Negara Riset dan Teknologi. Tugas utama BATAN adalah menjalankan tugas pemerintahan dalam bidang penelitian pengembangan dan pemanfaatan tenaga nuklir sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.¹⁹

Saat ini BATAN telah bergabung ke dalam BRIN bersama dengan tiga lembaga penelitian lainnya (LIPI, BPPT, dan LAPAN).²⁰ Dengan digabungkannya BATAN sebagai badan pelaksana ini, muncul respons dari sejumlah kalangan. Ada yang tidak setuju dengan penggabungan tersebut dengan alasan bahwa BATAN dirancang bukan sekedar sebagai lembaga riset nuklir, tetapi sebagai badan yang menjalankan urusan pemerintah dalam penyelenggaraan ketenaganukliran. Sehingga jika disatukan, maka akan membatasi kewenangan dan ‘mengerdikan’ BATAN sendiri.

Namun tidak sedikit pihak, terutama yang berasal dari kalangan ilmuwan, merasa bahwa penggabungan BATAN merupakan langkah pemerintah untuk memajukan ketenaganukliran nasional. Dengan adanya sinergi dengan BRIN, diharapkan dapat menjadi suatu kekuatan yang solid di institusi pemerintah untuk meyakinkan masyarakat, karena di BRIN sendiri ada lembaga dari BPPT yang dapat melakukan riset bersama terkait dengan material nuklir. Bahkan jika terkait dengan sosial, dapat melibatkan lembaga-lembaga dari LIPI sehingga, mungkin akan lebih *capable* mengenai permasalahan tersebut dan akan menjadi kekuatan yang semakin holistik untuk membangun sebuah pemahaman bersama dan edukasi bersama.

Terkait fungsi pengawasan, UU Ketenaganukliran juga mengamankan pembentukan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nasional (BAPETEN), yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden, dan dibentuk berdasarkan Pasal 4 Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 sebagaimana telah diubah dengan Pasal 43 angka 2 UU 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, dan dilaksanakan pertama kali melalui Keputusan Presiden Nomor 76 Tahun 1998 yang selanjutnya dicabut dan terakhir diatur dengan Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja LPND, yang beberapa kali telah diubah terakhir dengan Peraturan Presiden RI

¹⁹Pasal 2 Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2013 tentang Badan Tenaga Nuklir.

²⁰Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) saat ini membawahi empat lembaga penelitian yakni Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan), dan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) yang dilebur menjadi satu. Lihat: CNN Indonesia. 2021. *Jokowi Teken Perpres BRIN, LIPI BPPT, Batan Lapan Dilebur*. May 2. Accessed July 31, 2022. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210505080955-20-638680/jokowi-teken-perpres-brin-lipi-bppt-batan-lapan-dilebur>.

Nomor 145 Tahun 2015.²¹ Berdasarkan UU Ketenaganukliran, tugas BAPETEN yaitu melaksanakan pengawasan terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia yang meliputi perizinan, inspeksi dan penegakan peraturan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.²²

Selanjutnya UU Ketenaganukliran dalam Pasal 5 mengamanatkan pembentukan Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir (MPTN) yang bertugas memberikan saran dan pertimbangan mengenai pemanfaatan tenaga nuklir. MPTN belum terlaksanakan (tidak memiliki anggota) sampai sekarang padahal telah ada Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2014 tentang Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir. Pengaturan khusus dan kewenangan khusus pada BATAN tidak diperlukan untuk kegiatan pemanfaatan yang mencakup penelitian dan pengembangan.²³

Setiap orang, badan, dan institusi diberi kewenangan dalam menyelenggarakan kegiatan pemanfaatan nuklir²⁴ termasuk juga penelitian dan pengembangan selama telah memenuhi peraturan dan persyaratan keselamatan, keamanan dan *safeguards*. Hal tersebut telah tercantum dalam semua peraturan pelaksanaan UU Ketenaganukliran, begitu pula peraturan pemerintah yang mengatur terkait keselamatan dan perizinan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan dibidang ketenaganukliran.

Terkait Pengusahaan

Pengaturan terkait pengusahaan nuklir sebagaimana tercantum dalam BAB IV UU Ketenaganukliran mencakup pengusahaan terhadap beberapa kegiatan berikut:²⁵

1. Penyelidikan umum, eksplorasi, dan eksploitasi bahan galian nuklir (Pasal 9)
2. Produksi dan/atau pengadaan bahan baku untuk pembuatan bahan bakar nuklir (Pasal 10)
3. Produksi bahan bakar nuklir nonkomersial (Pasal 11)
4. Produksi radioisotop nonkomersial (Pasal 12)
5. Pembangunan, pengoperasian, dan dekomisioning reaktor nuklir non komersial (Pasal 13)

Agar terhindar dari benturan peraturan perundang-undangan lainnya, UU Ketenaganukliran menegaskan badan atau institusi yang diperbolehkan untuk memanfaatkan tenaga nuklir hanya termasuk badan pemerintah, BUMN, koperasi, perusahaan swasta nasional atau asing serta perseorangan.²⁶

Penggunaan teknologi nuklir oleh badan pemerintah juga dibatasi oleh tujuan penggunaannya seperti penelitian dan pengembangan (nonkomersial/nonprofit). Penggunaan untuk tujuan komersial tidak diizinkan karena pada dasarnya pemerintah tidak diperbolehkan melakukan perdagangan. Maka dari itu, dibentuklah BUMN PT. BATAN Teknologi yang bertujuan memproduksi radioisotop yang selanjutnya dijual ke perusahaan radiografi industri, rumah sakit, dan juga diekspor ke luar negeri. Dalam rangka mengoptimalkan kemampuan yang belum dimanfaatkan dengan baik dan memastikan bahwa tidak ada

²¹Keputusan Presiden Nomor 76 Tahun 1998 yang selanjutnya dicabut dan terakhir diatur dengan Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja LPND, yang beberapa kali telah diubah terakhir dengan Peraturan Presiden RI Nomor 145 Tahun 2015.

²²Bab V Pengawasan, Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.

²³Poernomo, Moendi, dkk., *Op.Cit.*, hlm. 33.

²⁴Penjelasan Umum UU Ketenaganukliran.

²⁵UU No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran

²⁶Poernomo, Moendi, dkk., *Op.Cit.*, hlm. 34. Lihat juga Pasal 1 angka 17 UU Ketenaganukliran.

pelanggaran hukum, didirikanlah BUMN PT BATAN Teknologi yang bertujuan untuk memproduksi radioisotop. Hasil produksi tersebut kemudian dijual ke berbagai pihak, termasuk rumah sakit, perusahaan radiografi industri, dan bahkan diekspor ke luar negeri.²⁷

Terkait Pengawasan

Mengenai pengawasan terkait ketenaganukliran, Pasal 15 UU Ketenaganukliran menjelaskan bahwa fungsi pengawasan ditujukan untuk:

- a. terjaminnya kesejahteraan, keamanan, dan ketenteraman masyarakat;
- b. menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup;
- c. memelihara tertib hukum dalam pelaksanaan pemanfaatan tenaga nuklir;
- d. meningkatkan kesadaran hukum pengguna tenaga nuklir untuk menimbulkan budaya keselamatan di bidang nuklir;
- e. mencegah terjadinya perubahan tujuan pemanfaatan bahan nuklir; dan
- f. menjamin terpeliharanya dan ditingkatkannya disiplin petugas dalam pelaksanaan pemanfaatan tenaga nuklir.

Pasal 14 ayat (2) UU Ketenaganukliran menetapkan bahwa BAPETEN bertanggung jawab dalam melakukan perizinan, peraturan, dan inspeksi terkait aktivitas nuklir. Seiring dengan bertambahnya pemanfaatan nuklir, wewenang inspeksi dalam hal memeriksa apakah peraturan mengenai keselamatan telah dipatuhi juga ikut meningkat.

Berdasarkan kewenangan peraturan, perizinan, dan inspeksi yang dimiliki oleh BAPETEN, ada pihak yang berpendapat bahwa terdapat satu kewenangan lagi. Carl Stoiber dalam bukunya berpendapat bahwa perlu adanya kewenangan penegakan hukum (*enforcement*).²⁸ Tujuan utama dari penegakan adalah untuk mencegah ketidakpatuhan terhadap persyaratan kesehatan, keselamatan, keamanan dan lingkungan yang ditentukan dalam lisensi (perizinan), baik oleh penerima lisensi atau oleh Pihak lain, dan untuk mencegah ketidakpatuhan di masa yang akan mendatang. Tindakan penegakan dirancang untuk menanggapi insiden ketidakpatuhan. Penegakan undang-undang harus mencakup pemberian wewenang yang jelas kepada badan pengawas untuk menegakkan kepatuhan terhadap persyaratannya sebagaimana diatur dalam peraturan dan/atau lisensi.²⁹ Ini harus mencerminkan fakta bahwa sanksi untuk ketidakpatuhan harus sepadan dengan keseriusan ketidakpatuhan dan harus mengesahkan serangkaian hukuman. Untuk situasi yang tidak memuaskan yang menimbulkan risiko kecil atau tanpa risiko keselamatan, penegakan mungkin hanya melibatkan peringatan tertulis kepada penerima lisensi. Ketidakpatuhan yang serius dapat menyebabkan penerapan sanksi perdata berupa denda.

Ketidakpatuhan yang berulang, disengaja atau sangat serius dapat mengakibatkan pencabutan lisensi

²⁷Poernomo, Moendi, dkk., *Ibid*.

²⁸Stoiber, C, et.al., *Op.Cit.*, hlm. 41.

²⁹*Ibid*

atau bahkan hukuman pidana terhadap penerima lisensi atau pegawainya. Undang-undang penegakan harus menentukan hukuman yang tersedia untuk ketidakpatuhan yang serius (misalnya hukuman denda maksimum dan hukuman penjara maksimum). Penegakan undang-undang harus mengakui tanggung jawab utama penerima lisensi dan memberi wewenang kepada badan pengawas untuk meminta:³⁰

- (a) Bahwa penerima lisensi menyelidiki semua kejadian yang tidak biasa dengan segera atau dalam jangka waktu yang disepakati;
- (b) Bahwa penerima lisensi memperbaiki setiap ketidakpatuhan;
- (c) Bahwa penerima lisensi mengambil langkah-langkah untuk memastikan bahwa ketidakpatuhan tidak terulang.

Sejauh dapat dipraktikkan, pengawas peraturan harus diberi wewenang untuk mengambil tindakan penegakan segera, di lokasi ketidakpatuhan, terutama dalam kasus di mana kesehatan masyarakat, keselamatan, keamanan atau lingkungan mungkin berisiko.

Dalam UU Ketenaganukliran, Badan pengawas tidak memiliki kewenangan dalam penegakan hukum terkait pelanggaran aturan ketenaganukliran. Penegakan hukum atas pelanggaran tersebut tetap dilakukan melalui peraturan yang berlaku pada umumnya, seperti penegakan hukum oleh Kepolisian dan Kejaksaan yang diatur dalam KUHAP. Terdapat pandangan lain mengenai UU Ketenaganukliran yang berpendapat bahwa karena sifat khusus tenaga nuklir yang melibatkan radiasi, maka mungkin diperlukan penugasan petugas inspeksi keselamatan radiasi dengan kewenangan sebagai Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS),³¹ seperti Pengawas Keselamatan Tambang, Pengawas Keselamatan Tenaga Kerja, Lingkungan Hidup, dan lainnya. Jika hal tersebut terjadi, maka wewenang tersebut perlu diatur secara tegas dalam undang-undang.

Wewenang tersebut tidak tercantum dalam UU Ketenaganukliran. Jika melihat berdasarkan sejarah pembuatan UU Ketenaganukliran (*wet historische interpretatie*), pada saat rencana pembuatan UU Ketenaganukliran disampaikan ke Sekretariat Negara, Instansi tersebut berargumen bahwa tidak ada jaminan dengan pemberian kewenangan tersebut, pihak penegak hukum akan begitu saja menerima berita acara yang dibuat PPNS.³²

Pada saat rezim UU No. 31 Tahun 1964 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Tenaga Atom, telah terdapat peraturan-peraturan pelaksana terhadap pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir, pada tingkat Peraturan Pemerintah, antara lain PP No. 12 Tahun 1975 tentang Perizinan Zat Radioaktif dan Sumber Radiasi Lainnya, PP No. 11 Tahun 1975 tentang Keselamatan Kerja Terhadap Radiasi, PP No. 13 Tahun 1975 tentang Pengangkutan Zat Radioaktif. Secara yuridis normatif, UU Ketenaganukliran telah memerintahkan pembuatan peraturan pelaksanaan yang berkaitan dengan pengawasan ketenaganukliran sebagaimana telah tercantum dalam Pasal 16, 17, 18, 27, dan 34. Berdasarkan pada amanat Pasal 16 UU

³⁰ *Ibid.*

³¹ Donni Taufiq. *Urgensi Penyidik Pegawai Negeri Sipil Dalam Penegakan Hukum Pengawasan Pemanfaatan Tenaga Nuklir*. Direktorat Pengaturan Pengawasan Instalasi dan Bahan Nuklir Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Accessed 27 Agustus 2022. [https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Iptek%20Nuklir/Bapeten_UnBraw_2018/makalah/\(27\)Donni-T-188-193.pdf](https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Iptek%20Nuklir/Bapeten_UnBraw_2018/makalah/(27)Donni-T-188-193.pdf).

³² Poernomo, Moendi, dkk. 2013. *Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan Tentang Ketenaganukliran*. Pusat Perencanaan Pembangunan Hukum Nasional Badan Pembinaan Hukum Nasional Kementerian Hukum dan HAM. hlm. 23-24.

Ketenaganukliran, telah diterbitkan beberapa peraturan pemerintah antara lain sebagai berikut:

1. PP Nomor 63 Tahun 2000 tentang Keselamatan dan Kesehatan Pemanfaatan Radiasi Pengion. Selanjutnya pada tahun 2007, PP ini dicabut dan digantikan dengan PP No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Penggantian ini dilakukan dengan memperhatikan perkembangan regulasi keselamatan berstandar internasional yang dikeluarkan oleh *IAEA Basic Safety Standard*.³³
2. PP Nomor 26 Tahun 2002 tentang Keselamatan Pengangkutan Zat Radioaktif. PP ini selanjutnya dicabut dan digantikan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif. PP bertujuan untuk menata kembali penatalaksanaan terkait pengangkutan zat radioaktif dengan melakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap persyaratan keselamatan radiasi dan keamanan dalam pengangkutan zat radioaktif sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan hukum masyarakat.
3. PP Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir. Peraturan ini memuat aturan terkait keselamatan dan keamanan instalasi nuklir, termasuk pengaturan mengenai manajemen keselamatan dan keamanan, kesiapsiagaan, serta penanggulangan kedaruratan nuklir.

Berkaitan dengan penjelasan Pasal 16 ini, telah diterbitkan PP Nomor 52 Tahun 2022 tentang Keselamatan dan Keamanan Pertambangan Bahan Galian Nuklir. Meskipun kegiatan pemanfaatan pertambangan bahan galian nuklir untuk komersial diperkirakan belum akan dilakukan dalam waktu dekat, namun hal ini penting untuk diatur mengingat Indonesia memiliki potensi kurang lebih sebesar 70.000 ton uranium yang tersebar di seluruh Indonesia.³⁴ Peraturan pemerintah sebagaimana telah disebutkan di atas sudah dilaksanakan oleh para pemegang izin meskipun penegakan hukumnya hanya melibatkan sanksi administratif, seperti pemberian peringatan, pembekuan izin sampai pencabutan izin.

Keamanan Nuklir

Badan IAEA memiliki tanggung jawab untuk memberi rekomendasi tentang keamanan nuklir secara global dan telah mengeluarkan publikasi yang menjadi panduan bagi negara anggotanya untuk mengatur keamanan nuklir di negara masing-masing, termasuk yang di luar cakupan pengawasan badan pengawas. IAEA merekomendasikan bahwa setiap negara anggota harus memiliki infrastruktur keamanan nuklir yang mencakup peraturan perundang-undangan terkait keamanan nuklir.³⁵ Upaya keamanan nuklir pada dasarnya meliputi pencegahan, pendeteksian, serta respons terhadap insiden keamanan nuklir. Kegiatan ini diselenggarakan dengan kerja sama antara seluruh *stakeholder* terkait termasuk juga badan pengawas dalam mengawasi bahan dan peralatan daur ulang bahan bakar nuklir.

³³ *Ibid.* hlm. 37.

³⁴ Imam Bastori dan Moch. Djoko Birmano. 2017. "Analisis Ketersediaan Uranium Indonesia untuk Kebutuhan PLTN Tipe PWR 1000 MWe". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir* 19 (2): 101.

³⁵ BATAN (BRIN), 2020. *Penerapan Keamanan Nuklir di Indonesia*. March 3. Accessed 20 August 2022. <https://www.batan.go.id/index.php/id/publikasi-2/pressreleases/6332-penerapan-keamanan-nuklir-di-indonesia-2>.

Upaya keamanan nuklir dapat terlaksana dengan adanya dukungan sistem manajemen yang didalamnya terdapat sumber daya yang mumpuni seperti personil terlatih, profesional dan terqualifikasi, fasilitas dan peralatan, prosedur, serta pendanaan. Manajemen informasi juga merupakan bagian yang sangat penting sebagai upaya keamanan nuklir.³⁶

Berdasarkan amanat Pasal 17 UU Ketenaganukliran, telah diterbitkan peraturan antara lain sebagai berikut:

1. PP Nomor 64 Tahun 2000 tentang Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir.

PP ini selanjutnya dicabut dengan PP Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir. Peraturan Pemerintah ini mengatur perizinan pemanfaatan sumber radiasi pengion dan bahan nuklir untuk menjamin keselamatan pekerja, anggota masyarakat, dan perlindungan terhadap lingkungan hidup.

PP Nomor 29 Tahun 2008 selanjutnya juga dicabut dan dinyatakan tidak berlaku khusus untuk ketentuan terkait perizinan Bahan Nuklir dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir, sedangkan untuk ketentuan lainnya tetap berlaku. Salah satu yang diatur dalam PP No. 2 Tahun 2014 ini yang tidak diatur dalam PP sebelumnya adalah terkait dengan perizinan mengenai pertambangan bahan galian nuklir atau mineral radioaktif.

Peraturan Pemerintah ini merupakan bentuk pelaksanaan dari Pasal 17 ayat (1) dan (3) UU Ketenaganukliran dimana seluruh pemanfaatan ketenaganukliran wajib mempunyai izin termasuk kegiatan pertambangan dan bahan galian nuklir. Dalam hal pengaturan pertambangan mineral radioaktif, terkait bahan galian nuklir, UU Minerba telah memberikan pengecualian.

UU Ketenaganukliran menggunakan istilah penambangan (merujuk pada pemanfaatan: kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir), dan dalam UU Minerba penambangan adalah bagian kegiatan usaha pertambangan. Kedua istilah tersebut berikut cakupannya terkait eksploitasi, eksplorasi, penyelidikan, produksi dan kegiatan lainnya yang berkaitan harus diselaraskan diantara kedua UU tersebut.

2. PP Nomor 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir.

Peraturan Pemerintah ini merupakan bagian dari pelaksanaan ketentuan Pasal 17 ayat (2) dan (3) UU Ketenaganukliran yang mengharuskan pemberian izin untuk setiap pembangunan, pengoperasian, dan dekomisioning reaktor dan fasilitas nuklir lainnya. PP ini selanjutnya juga dicabut dan digantikan dengan PP Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir.

PP No. 2 Tahun 2014 ini mengatur mengenai perizinan instalasi nuklir dan pemanfaatan bahan nuklir yang akan memberikan kepastian dalam perusahaan pemanfaatan tenaga nuklir yang

³⁶Hal ini diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 8 Tahun 2020 tentang Sistem Manajemen Keamanan Informasi di Lingkungan Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

berdampak pada peningkatan kesejahteraan rakyat. Peraturan Pemerintah ini mencabut dan menyatakan tidak berlaku: a. Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir, b. ketentuan mengenai perizinan pemanfaatan Bahan Nuklir dalam Peraturan Pemerintah Nomor 29 tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya. Salah satu bahasan dalam PP No. 2 Tahun 2014 adalah terkait dengan perizinan instalasi nuklir lainnya, dalam hal ini Instalasi Nuklir Non Reaktor (INNR), dimana dalam PP sebelumnya belum tercakup.

Pada dasarnya bahan nuklir merupakan bahan yang digunakan pada instalasi nuklir. Oleh sebab itu dengan mengacu pada satu peraturan, maka hal ini akan mempermudah dalam mengajukan permohonan perizinan.

Selanjutnya berdasarkan amanat Pasal 18 UU Ketenaganukliran, diterbitkan peraturan pelaksana, namun bukan dalam bentuk Keputusan Menteri Keuangan seperti yang disebutkan dalam ayat (2), melainkan dalam bentuk Peraturan Pemerintah karena terkait dengan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), yang terbaru adalah diterbitkannya PP Nomor 42 Tahun 2022 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Bentuk peraturan pemerintah sebagai pelaksanaan undang-undang tersebut ditetapkan dengan Undang-Undang Penerimaan Negara Bukan Pajak Nomor 20 Tahun 1997 (selanjutnya dicabut dan digantikan dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2018 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak) yang berlaku setelah berlakunya UU Ketenaganukliran, sehingga bentuk peraturan pelaksanaannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang terakhir.³⁷

Pasal 19 UU Ketenaganukliran mengatur terkait pemberian izin bagi petugas dalam instalasi nuklir dan fasilitas radiasi yang pada pasal ini disebut instalasi yang memanfaatkan sumber radiasi pengion. Kewenangan BAPETEN sebagai badan pengawas cukup luas dalam pemberian izin terhadap petugas instalasi nuklir dan fasilitas ketenaganukliran. Selain itu berdasarkan pada ayat (2) maka peraturan pelaksanaan hanya diberikan dalam bentuk Peraturan Kepala (Perka) BAPETEN. Hal ini menimbulkan penegakan hukum berupa sanksi administratif yang dilakukan terhadap petugas pemegang Surat Izin Bekerja hanya dilakukan lewat Peraturan Kepala BAPETEN.

Saat ini sudah dikeluarkan Perka BAPETEN Nomor 7 Tahun 2019 tentang Izin Bekerja Petugas Instalasi Nuklir dan Bahan Nuklir. Perka ini sekaligus mencabut Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 6 Tahun 2013 tentang Izin Bekerja Petugas Instalasi Nuklir dan Bahan Nuklir. Peraturan Badan ini bertujuan memberikan pedoman mengenai persyaratan dan tata cara memperoleh Izin Bekerja bagi Petugas IBN dengan didasarkan pada Kompetensi.

Terkait Pasal 20 UU Ketenaganukliran, telah diatur terkait wewenang pelaksanaan inspeksi yang

³⁷Terkait beberapa jenis PNBP yang diberlakukan pada BAPETEN yang mencakup izin, ketapan selain perizinan, dan ujian lisensi untuk personel yang akan bekerja sebagai petugas tertentu pada instalasi yang menggunakan sumber radiasi pengion dan dan instalasi nuklir untuk mendapat surat izin bekerja. : Lihat Pasal 1 PP No. 42 Tahun 2022 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis PNBP yang Berlaku pada Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

dilakukan oleh inspektur yang berada di badan pengawas. Walau begitu kewenangan inspektur ini belum diatur dalam Undang-Undang. Agar dapat mengakomodasi hal tersebut kewenangan inspektur telah diberikan dalam peraturan pemerintah yang terkait.

Selanjutnya sebagaimana amanat Pasal 27 UU Ketenaganukliran maka diterbitkan:

1. PP Nomor 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan Dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Barang-barang atau bahan radioaktif yang akan diangkut harus memenuhi standar persyaratan tertentu. Barang atau bahan radioaktif yang akan diangkut wajib memenuhi persyaratan tertentu, dibungkus³⁸ dan harus diangkut dengan kendaraan yang sesuai, tergantung pada tingkat radiasinya. Banyak hal yang perlu dipertimbangkan dalam pengangkutan, seperti tingkat radiasi, waktu, dan kekritisan nuklir. Hal ini dilakukan untuk memastikan keamanan dan keselamatan. Sebagaimana telah disinggung sebelumnya dalam pembahasan Pasal 16 UU Ketenaganukliran, PP ini mencabut dan menyatakan tidak berlaku Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2002 tentang Keselamatan Pengangkutan Zat Radioaktif.

2. PP Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif;

Pada Peraturan Pemerintah sebelumnya yakni PP Nomor 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif, definisi limbah radioaktif adalah zat radioaktif dan atau bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion yang tidak dapat digunakan lagi. Sedangkan di dalam UU Ketenaganukliran definisi limbah radioaktif hanya mencakup limbah yang berasal dari pengoperasian instalasi nuklir. Ini menunjukkan bahwa PP No. 27 tahun 2002 memperluas lingkup pengelolaan limbah radioaktif yang sudah diatur dalam UU Ketenaganukliran. Akan tetapi tampaknya PP No. 61 tahun 2013 telah mengubah kembali definisi limbah radioaktif sesuai dengan sebagaimana tercantum dalam UU Ketenaganukliran, sehingga kembali mempersempit lingkup pengelolaan limbah radioaktif. Tujuan adanya pengelolaan limbah radioaktif adalah untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja, masyarakat, serta lingkungan hidup dari paparan bahaya radiasi dan/atau kontaminasi.

Maka dari itu, limbah radioaktif diklasifikasikan ke dalam jenis limbah radioaktif tingkat rendah, tingkat sedang, dan tingkat tinggi. Pengklasifikasian limbah radioaktif ini diatur lebih lanjut dengan Keputusan Badan Pengawas. Pentingnya pengklasifikasian ini terletak pada perbedaan metode penanganan terkait. Selain itu, pengklasifikasian ini juga penting karena jika pengelolaan tidak dilakukan dengan benar, akan dikenakan sanksi pidana sebagaimana yang diatur dalam Pasal 44 UU Ketenaganukliran.

Selanjutnya berdasarkan Pasal 23 UU Ketenaganukliran, pengelolaan limbah radioaktif dilaksanakan oleh Badan Pelaksana, dalam hal ini BATAN. Dalam pengelolaan limbah radioaktif, BATAN dapat bekerja sama dengan BUMN, koperasi dan badan swasta. Sementara itu pada Pasal 24 UU Ketenaganukliran,

³⁸Lihat Pasal 8 PP No. 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan Dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

penghasil limbah radioaktif wajib mengelompokkan, mengumpulkan, atau mengolah dan menyimpan sementara limbah radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang sebelum diserahkan Badan Pelaksana. Pada Pasal 25 UU Ketenaganukliran, penghasil limbah radioaktif tingkat tinggi (diperkirakan hanya berasal dari reaktor nuklir/PLTN) hanya diberikan wewenang untuk melakukan penyimpanan limbah sementara selama masa operasi reaktor.

Daur Limbah Radioaktif

Perkembangan dan kemajuan teknologi dalam mengelola limbah radioaktif yang tidak terpakai untuk tujuan tertentu, memungkinkan masih dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan lainnya. Dalam hal ini, UU Ketenaganukliran tidak secara jelas mengatur terkait kemungkinan penggunaan atau pendaur-ulangan kembali (*Recycle and Reuse*) limbah radioaktif, namun ketentuan tersebut telah diakomodasi dalam Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif.³⁹ Pengelolaan limbah ini sangat penting sehingga apabila tidak dilakukan sebagaimana mestinya, akan diancam dengan pidana sebagaimana dijelaskan dalam Pasal 44 UU Ketenaganukliran.

Selain itu penghasil limbah juga dibebankan biaya penyimpanan limbah yang akan disimpan di BATAN yang besaran biayanya lebih lanjut diatur dalam Keputusan Menteri Keuangan sebagaimana tercantum dalam Pasal 26 UU Ketenaganukliran. Hal tersebut juga berkaitan dengan biaya izin yang dikenakan oleh BAPETEN dan merupakan bagian dari pendapatan negara bukan pajak, seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir

BAB VII UU Ketenaganukliran mengatur terkait pertanggungjawaban kerugian. Ketentuan mengenai pertanggungjawaban ini dibutuhkan untuk mengatur bagaimana cara memberikan ganti kerugian kepada pihak-pihak yang mungkin menjadi korban atau mengalami kerugian lain yang disebabkan kecelakaan nuklir yang dialami oleh instalasi nuklir. Meskipun persentase kemungkinan kecelakaan dinilai kecil, namun jikalau terjadi, dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar dan tuntutan yang sangat besar pula.

Pentingnya pengaturan mengenai pertanggungjawaban ini adalah untuk memastikan ganti rugi (kompensasi) yang memadai atas kerusakan yang ditimbulkan pada orang dan properti oleh insiden nuklir. Kerugian yang terjadi. Akan tetapi, pengusaha instalasi nuklir tidak boleh dihadapkan pada kewajiban yang terlalu membebannya (berlebihan), dan semua yang berkaitan dengan pembangunan dan pengoperasian instalasi nuklir (seperti pemasok atau pekerja pembangun) harus dibebaskan dari kewajiban.⁴⁰

Pada dasarnya terdapat beberapa prinsip yang digunakan berkaitan dengan pertanggungjawaban

³⁹ "...zat radioaktif terbungkus tidak digunakan masih dimungkinkan untuk digunakan kembali atau didaur-ulang setelah terlebih dahulu dilakukan pengkajian oleh BATAN". (Penjelasan Umum Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif)

⁴⁰ Paris Convention On Third Party Liability In The Field Of Nuclear Energy, Brussels Convention Supplementary To The Paris Convention, Paris 1989.

kerugian nuklir, antara lain:⁴¹

- a. Prinsip *strict liability*: tanggung jawab mutlak yang dikenakan pada Pengusaha Instalasi Nuklir;
- b. *legal channelling of liability onto one person*: pertanggungjawaban secara eksklusif terkait kerugian nuklir berada pada operator atau pengusaha instalasi nuklir. Pihak lainnya yang masih berkaitan dengan aktivitas nuklir tidak dapat dimintai pertanggungjawaban. Bahkan dalam kasus kerusakan nuklir yang disebabkan selama pengangkutan bahan nuklir, operator instalasi tetap dapat bertanggung jawab. Hal tersebut dimaksudkan agar terhindar dari prosedur hukum yang berbelit-belit dalam menentukan pihak yang bertanggung jawab dan agar lebih memudahkan dan memfokuskan terkait kapasitas pertanggungjanaan (asuransi).⁴²
- c. *limitation of liability in amount and time*: Cedera tubuh yang disebabkan oleh kontaminasi radioaktif mungkin tidak terlihat langsung untuk beberapa waktu setelah paparan radiasi benar-benar terjadi. Oleh karena itu, periode hukum di mana suatu tindakan dapat diajukan merupakan masalah yang sangat penting. Berdasarkan *Paris Convention*, hak kompensasi akan hapus jika tindakan tidak dilakukan dalam waktu sepuluh tahun sejak tanggal insiden nuklir.⁴³ Dalam hal kerusakan yang disebabkan oleh insiden nuklir yang melibatkan bahan bakar nuklir atau produk/limbah radioaktif yang pada saat kejadian telah dicuri, hilang, dibuang atau ditinggalkan dan belum dipulihkan, jangka waktu yang ditetapkan harus dihitung sejak tanggal insiden nuklir itu, tetapi jangka waktunya tidak boleh lebih dari dua puluh tahun sejak tanggal pencurian, kehilangan, pembuangan atau ditinggalkan.⁴⁴
- d. *obligation on the operator to cover his liability by insurance or other financial security*: Operator atau Pengusaha Instalasi Nuklir berkewajiban untuk memelihara asuransi atau jaminan keuangan lainnya untuk memenuhi kewajibannya atas kerusakan nuklir dalam jumlah, jenis dan persyaratan yang ditentukan oleh negara tempat instalasi. Negara yang melakukan instalasi tersebut harus menjamin pembayaran klaim untuk kompensasi kerusakan nuklir yang telah ditetapkan terhadap operator dengan menyediakan dana yang diperlukan sejauh hasil asuransi atau jaminan keuangan lainnya tidak memadai untuk memenuhi klaim tersebut, tetapi tidak melebihi batas.⁴⁵

Berdasarkan ketentuan dalam Pasal 28 UU Ketenaganukliran, prinsip yang digunakan dalam pertanggungjawaban kerugian nuklir adalah tanggung jawab mutlak (*strict liability*). Tanggung jawab mutlak yang wajib ditanggung oleh Pengusaha Instalasi atas setiap kerugian yang terjadi terhadap instalasinya atau kerugian yang terjadi selama pengangkutan bahan nuklir ataupun bahan bakar nuklir bekas yang ditimbulkan oleh kekritisian bahan bakar nuklir tersebut.

Mengenai *strict liability* ini, ada yang berpendapat bahwa UU Ketenaganukliran ini bersifat

⁴¹ *Ibid.* Point 6.

⁴² Paris Convention On Third Party Liability In The Field Of Nuclear Energy, *Op.Cit.*, Point 18.

⁴³ *Ibid.* Article 8 (a).

⁴⁴ *Ibid.* Article 8 (b).

⁴⁵ Article VII. Vienna Convention On Civil Liability For Nuclear Damage. Conclude at Vienna on 21 May 1963.

ambivalen, karena pada Penjelasan Pasal 28⁴⁶ disebutkan bahwa untuk memperoleh ganti rugi dari pihak ketiga yang menderita kerugian, tidak ada beban pembuktian apakah bersalah atau tidaknya penyelenggara instalasi nuklir, tetapi pada kalimat berikutnya disebutkan bahwa pihak ketiga cukup untuk membuktikan bukti yang sah bahwa kerugian tersebut disebabkan oleh kecelakaan nuklir. Klausul sebelumnya berfungsi untuk mencegah terjadinya klaim ganti rugi yang tidak sah dari pihak yang tidak berhak. Tanpa adanya ketentuan yang jelas, sangat memungkinkan bagi pihak ketiga yang tidak memiliki kaitan dengan insiden, seperti mereka yang tidak berada di lokasi kecelakaan, berada jauh dari tempat kejadian, atau bahkan tidak karena dampak radiasi, untuk mengajukan tuntutan ganti rugi).

Kekurangan Undang-Undang Ketenaganukliran

Walaupun telah banyak sekali regulasi baik Peraturan Pemerintah atau Peraturan Presiden yang mengatur terkait ketenaganukliran, perkembangan teknologi nuklir yang sangat pesat sejak tahun 1997 sampai saat ini membuat UU Ketenaganukliran memiliki beberapa kekurangan. Misalnya mengenai ketentuan perusahaan oleh pihak swasta, tidak disebutkan dalam UU Ketenaganukliran hal yang berkaitan dengan bentuk badan swasta, apakah perusahaan *joint venture* asing, *joint venture* swasta dengan BUMN, Koperasi atau perusahaan kontrak kerja.

Selanjutnya UU Ketenaganukliran tidak mengatur *safeguards* (garda aman), padahal Indonesia sendiri sudah menerapkan *Integrated Safeguards* yang adalah tindakan kombinasi optimal keselamatan nuklir (*the optimum combination of all safeguard measured*) sejak tahun 2003. Hal tersebut merupakan inisiasi IAEA yang dilaksanakan berdasarkan *comprehensive safeguard agreement* dan *Additional Protocols* supaya kewajiban *safeguard* IAEA terpenuhi secara maksimal, efektif, dan efisien dengan mengandalkan sumber daya yang ada.⁴⁷

Selanjutnya ketentuan mengenai keamanan nuklir kurang diatur. UU Ketenaganukliran hanya mengatur keamanan dari segi perizinan saja. Apa yang dikategorikan sebagai insiden nuklir, ancaman nuklir (*threat*) baik eksternal maupun internal, penegakan keamanan nuklir, sanksi pidana mengenai tindakan penyalahgunaan fasilitas nuklir (*malicious act*) atau tentang insiden nuklir belum cukup diatur. UU Ketenaganukliran juga tidak mengatur terkait peran serta masyarakat dalam konteks keamanan nuklir. Karena kita tahu sendiri bahwa terorisme adalah musuh utama masyarakat. Padahal apabila kita melihat kondisi masyarakat terutama di Indonesia sendiri, terdapat dua hal yang ditakuti oleh masyarakat terkait nuklir, yaitu *accident of nuclear* dan *incident nuclear*.

Selanjutnya mengenai kerahasiaan informasi berkaitan keamanan nuklir. Teknologi nuklir yang ada saat ini jauh berbeda dengan teknologi nuklir tahun 1997, sebagai contoh saat ini kita mengenal *cyber technology* yang katakanlah informasi mengenai nuklir dapat dicuri dalam konteks digital. Seperti misalnya

⁴⁶ "...Dalam sistem tanggung jawab mutlak, untuk menerima ganti rugi, pihak ketiga yang menderita kerugian nuklir tidak dibebani pembuktian ada atau tidaknya kesalahan pengusaha instalasi nuklir. Untuk menghindari ganti rugi jatuh kepada pihak yang tidak berhak, pihak ketiga cukup menunjukkan bukti yang sah bahwa kerugiannya diakibatkan oleh kecelakaan nuklir." (Penjelasan pasal 28 UU Ketenaganukliran).

⁴⁷Koesrianti dan Intan Poernama. 2018. "Pendidikan Hukum Nuklir Dalam Membangun Sumber Daya Manusia Dibidang Ketenaganukliran di Indonesia". August 20. *Seminar Nasional SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta*. hlm. 73.

kita dapat melacak perjalanan transportasi melalui sistem *blockchain*, hal ini juga merupakan suatu teknologi yang baru dalam konteks ketenaganukliran. Kemudian hal lain yang belum diatur dalam UU Ketenaganukliran seperti terkait peluang investasi dalam ketenaganukliran, ekspor dan impor, serta standarisasi teknologi nuklir.

Harmonisasi dengan Rancangan Undang-Undang Energi Baru Energi Terbarukan

Sampai saat ini, pemerintah Indonesia masih “*on the track*” untuk *net zero emission* (NZE) menggunakan energi nuklir. Hal ini tercermin dalam perumusan peta jalan (*roadmap*) *Net Zero Emission* sektor energi Indonesia di tahun 2060 yang dirumuskan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bekerja sama dengan *International Energy Agency* (IEA) pada perhelatan *Energy Transition Ministerial Meeting* (ETMM).⁴⁸ Komitmen NZE ini juga semakin diperkuat dengan dirumuskannya Rancangan Undang-Undang Energi Baru Energi Terbarukan (RUU EBET).

Dalam RUU EBET,⁴⁹ nuklir diatur dalam Bab V Energi Baru. Nuklir dikategorikan sebagai energi baru bersama dengan hidrogen, gas metana, batubara (*coal bed methane*), batubara tercairkan (*coal liquefaction*), batubara tergasakan (*coal gasification*), dan sumber energi baru lainnya.⁵⁰ Dalam hal pengaturan mengenai tenaga nuklir dalam RUU tersebut, penulis mencoba menganalisis beberapa pasal yang sekiranya bersinggungan dengan pengaturan tenaga nuklir yang telah diatur dalam peraturan perundang-undangan yang telah ada.

Pasal 10 ayat (2) RUU EBET menjelaskan bahwa Pembangunan, pengoperasian dan dekomisioning PLTN oleh **perusahaan listrik milik negara**. Hal ini mempersempit cakupan yang telah diatur dalam Pasal 13 ayat (3) UU Ketenaganukliran dimana pembangunan, pengoperasian dan dekomisioning PLTN dilaksanakan oleh **BUMN, Koperasi, dan/atau badan swasta**.

Pasal 10 ayat (3) RUU EBET menjelaskan bahwa Pembangunan PLTN dilaksanakan setelah ada **persetujuan dari DPR**. Dalam UU Ketenaganukliran pembangunan PLTN dilaksanakan oleh pemerintah setelah **berkonsultasi** dengan DPR. Beberapa kalangan berpandangan bahwa kata ‘persetujuan’ tersebut sarat akan permasalahan politis sehingga dapat mengganggu rencana pembangunan PLTN. Akan tetapi, ada juga yang berpendapat bahwa karena RUU EBET merupakan inisiatif dari DPR sendiri, maka seharusnya tidak ada permasalahan terkait dengan persetujuan DPR tersebut.

Berdasarkan UU Ketenaganukliran, pembangunan PLTN sebaiknya melalui mekanisme konsultasi dengan DPR bukan mekanisme persetujuan DPR. Apabila persetujuan DPR tetap menjadi norma dalam RUU EBET maka perlu ditambahkan penjelasan mengenai bentuk persetujuan DPR yang dimaksud dan

⁴⁸Kementerian ESDM. 2022. *Luncurkan Peta Jalan NZE Sektor Energi Indonesia, Ini Hasil Pemodelan IEA*. September 2. Accessed 3 September, 2022. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/luncurkan-peta-jalan-nze-sektor-energi-indonesia-ini-hasil-pemodelan-iea>.

⁴⁹Berdasarkan *draft* RUU terakhir per-tanggal 30 Mei 2022.

⁵⁰Energi baru lainnya yang bersumber dari energi tidak terbarukan, sebagai contoh adanya pengembangan batu bara cair yang dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan batu bara padat yang dibakar secara langsung. Hal tersebut mengartikan bahwa energi baru adalah sumber energi yang berasal dari perkembangan teknologi hasil penemuan baik dari sumber energi baru maupun energi terbarukan. (Redi, Ahmad. *Hukum Energi: Konsep, Sejarah, Asas, dan Politik Hukum*. 2020. Depok: Rajawali Pers. hlm. 23-24.)

kanan persetujuan tersebut diminta (PLTN pertama atau setiap pembangunan PLTN).

Selanjutnya Pasal 11 ayat (1) RUU EBET menjelaskan bahwa Pemerintah membentuk Majelis Tenaga Nuklir (MTN) yang berkedudukan dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden. Pada ayat (2) dijelaskan bahwa MTN bertugas merancang, merumuskan, menetapkan, dan mengelola pelaksanaan program tenaga nuklir nasional. Program tenaga nuklir ini dianggap rancu karena ketika berbicara mengenai program tenaga nuklir, otomatis berbicara program-program terkait segala hal mengenai teknologi nuklir, tidak hanya terkait dengan nuklir sebagai energi namun juga non-energi. Apabila melihat UU Ketenaganukliran, istilah yang digunakan adalah Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir (MPTN) dengan tugas yang berbeda sebagaimana telah dijelaskan pada bagian kelembagaan .

Pasal 12 ayat (1) RUU EBET menjelaskan bahwa Pemerintah pusat dapat menetapkan BUMN yang melakukan kegiatan pertambangan bahan galian nuklir. Pengaturan mengenai pertambangan bahan galian nuklir tidak relevan dalam RUU EBET karena telah diatur dalam UU Ketenaganukliran walaupun implementasinya tidak maksimal karena beberapa kendala yang dihadapi. Dalam hal ini BAPETEN akan berkoordinasi dengan Ditjen Minerba, Kementerian ESDM untuk mengatur terkait pertambangan bahan galian nuklir dalam amandemen UU Ketenaganukliran. Terlebih telah ada PP No. 52 Tahun 2022 tentang Keselamatan dan Keamanan Bahan Galian Nuklir. Maka dari itu, terkait pertambangan bahan galian nuklir tidak perlu diatur lagi dalam RUU EBET.

Pasal 13 ayat (2) RUU EBET menjelaskan bahwa kegiatan pembangunan, pengoperasian, dekomisioning PLTN wajib memenuhi perizinan berusaha Pemerintah Pusat. Norma ini sebenarnya telah diatur dalam RUU EBET dalam Bab Energi Baru pada Bagian Perizinan dan Pengusahaan, Paragraf Perizinan. Pasal ini juga berpotensi tumpang tindih dengan UU Ketenaganukliran dan UU Cipta Kerja sehingga tidak perlu menjadi norma pengaturan dalam RUU EBET. Perizinan Berusaha untuk energi baru dapat diberikan oleh Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah sesuai kewenangan. Pemanfaatan energi baru seharusnya tidak hanya menjadi domain pemerintah saja, tapi juga dapat dilakukan oleh badan usaha yang dikoordinasikan oleh Pemerintah dengan mempertimbangkan tata kelola yang mengoptimalkan pasokan sumber energi baru.

Selanjutnya Pasal 14 ayat (1) RUU EBET menjelaskan bahwa Pemerintah Pusat menyediakan penyimpanan lestari untuk limbah radioaktif tingkat tinggi. Lokasi fasilitas tersebut ditetapkan oleh Pemerintah Pusat dan mendapat persetujuan DPR. Terkait penyimpanan lestari limbah radioaktif tingkat tinggi ini telah diatur juga dalam UU Ketenaganukliran, yang mana selanjutnya juga diatur dalam amandemen UU Cipta Kerja. Pasal 43 angka 10 UU Cipta Kerja menjelaskan bahwa:

1. Pemerintah Pusat menyediakan tempat penyimpanan lestari limbah radioaktif tingkat tinggi
2. Penentuan tempat penyimpanan lestari ditetapkan oleh Pemerintah Pusat setelah mendapat persetujuan DPR RI

Selain itu, penyimpanan lestari limbah radioaktif tingkat tinggi tidak termasuk dalam fasilitas pengolahan limbah energi baru sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 huruf f RUU EBET, sehingga perlu ditambahkan penjelasan untuk hal ini.

Pasal 15 ayat (1) RUU EBET menjelaskan bahwa Pemerintah Pusat membentuk badan pengawas

tenaga nuklir. Pembentukan badan pengawas tidak relevan untuk diatur dalam RUU EBET karena pembentukan badan pengawas sudah diatur dalam UU Ketenaganukliran dan diamendemen dalam UU Cipta Kerja. Terkait pasal ini, BAPETEN mengusulkan supaya rumusan tersebut diubah menjadi: Pemerintah Pusat menugaskan badan pengawas tenaga nuklir untuk melakukan pengawasan terhadap keselamatan, keamanan, dan garda aman PLTN.

PENUTUP

Kesimpulan

Transisi menuju *Net Zero Emission* merupakan sebuah komitmen global dalam menghadapi tantangan risiko perubahan iklim yang semakin hari kian memburuk. Maka dari itu, upaya untuk mengganti energi fosil menjadi energi baru dan energi terbarukan (EBET) perlu dilakukan secara besar-besaran dan cepat. Nuklir merupakan salah satu jenis energi paling rendah emisi karbon kedua setelah *hydro*, sehingga dapat dikatakan energi nuklir dapat menjadi sebuah solusi dalam menuju *Net Zero Emission*.

Masuknya energi nuklir dalam *roadmap* sektor energi menuju *Net Zero emission* Indonesia tahun 2060, menunjukkan keseriusan pemerintah dalam upaya memerangi perubahan iklim sekaligus menjadi upaya mengembangkan teknologi ketenaganukliran dalam ranah komersialisasi. Walaupun memiliki manfaat yang sangat besar, penggunaan energi nuklir juga dibarengi dengan risiko yang besar pula. Dalam hal ini, kerangka hukum diperlukan demi mengatur sekaligus mencegah resiko besar dalam pemanfaatan energi nuklir. Aspek hukum dalam ketenaganukliran mengatur mengenai siklus pengolahan nuklir yang berarti bahwa fungsi hukum nuklir ada sejak penambangan sampai menjadi produk akhir dari nuklir itu sendiri (energi dan non-energi).

Sudah banyak sekali peraturan pemerintah atau peraturan presiden yang mengatur terkait ketenaganukliran di Indonesia. Tentu saja dimulai dari UU Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (selanjutnya disebut UU Ketenaganukliran), sebagai payung hukum yang kemudian dapat memberikan jalan untuk peraturan-peraturan di bawah Undang-Undang untuk mengatur pemanfaatan tenaga nuklir, sebagai contoh PP No. 54 tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir, PP No. 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif, dan lainnya. Bahkan pengaturan nuklir juga diatur dalam RUU EBET yang tentu saja membuka peluang terkait pemanfaatan nuklir sebagai energi.

Walaupun aspek mengenai keselamatan, keamanan, garda aman, dan pertanggungjawaban kerugian nuklir sudah banyak diatur dalam kerangka hukum ketenaganukliran di Indonesia, masih terdapat beberapa kekurangan dalam peraturan perundang-undangan ketenaganukliran. Kekurangan tersebut terutama terdapat dalam UU Ketenaganukliran seperti belum diaturnya aspek garda aman dan keamanan, peluang investasi dalam ketenaganukliran, ekspor dan impor, serta standarisasi teknologi nuklir.

Saran

Karena perjalanan dan perkembangan teknologi nuklir sejak tahun 1997 sampai saat ini, tentu saja terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu dibenahi terutama terkait UU Ketenaganukliran yang saat ini

perlu diamendemen. Perlu adanya pengaturan mengenai ketentuan garda aman dan keamanan nuklir, apa itu yang dikategorikan sebagai insiden nuklir, ancaman nuklir (*threat*), penegakan keamanan nuklir, sanksi pidana mengenai *malicious act* atau tentang insiden nuklir, maupun peran serta masyarakat dalam konteks keamanan nuklir. Kemudian hal lain yang belum diatur dalam UU Ketenaganukliran seperti terkait peluang investasi dalam ketenaganukliran, ekspor dan impor, serta standarisasi teknologi nuklir. Sehingga apabila dalam hal ini pemerintah memiliki kerangka hukum, aturan yang solid dan kuat, bahkan mungkin diperkuat oleh RUU EBT kemudian UU Cipta Kerja, dan Revisi UU Ketenaganukliran, maka tercipta rasa aman dan percaya dari masyarakat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku

- A. Sharouz, Almas Heshmati, and Jörn Altmann. 2014. *A Review of Renewable Energy Supply and Energy Efficiency Technologies: Discussion Paper No. 8145*. Germany: Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor.
- Koesrianti. 2016. *Dua Sisi Nuklir: Senjata Nuklir dan Kesejahteraan Manusia*. Surabaya: (Cet-I) Zifatama Publisher.
- Redi, Ahmad. *Hukum Energi: Konsep, Sejarah, Asas, dan Politik Hukum*. 2020. Depok: Rajawali Pers.
- Soekanto, Soerjono dan Sri Mamudji. 2001. *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Stoiber, Carlton, et.al. *Handbook on Nuclear Law*. 2003. Austria: International Atomic Energy Agency (IAEA).
- Poernomo, Moendi, dkk. 2013. *Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan Tentang Ketenaganukliran*. Pusat Perencanaan Pembangunan Hukum Nasional Badan Pembinaan Hukum Nasional Kementerian Hukum dan HAM.

Sumber Peraturan perundang-Undangan

- Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran
- Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2013 tentang Badan Tenaga Nuklir.
- Peraturan Presiden RI Nomor 145 Tahun 2015 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja LPND.
- Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif.
- Rancangan Undang-Undang Energi Baru dan Energi Terbarukan (*draft* RUU terakhir per-tanggal 30 Mei 2022).

Sumber Peraturan Internasional

- Paris Convention On Third Party Liability In The Field Of Nuclear Energy, Brussels Convention Supplementary To The Paris Convention, Paris 1989.

Protocol to Amend the Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage, INFCIRC/566, IAEA, Vienna (1998).

Vienna Convention On Civil Liability For Nuclear Damage. Conclude at Vienna on 21 May 1963.

Sumber Jurnal/Artikel

El-Hinnawi, Essam E., "Review of the Environmental Impact of Nuclear Energy", *IAEA BULLETIN* 20, (2): 33.

Imam Bastori dan Moch. Djoko Birmano. 2017. "Analisis Ketersediaan Uranium Indonesia untuk Kebutuhan PLTN Tipe PWR 1000 MWe". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir* 19 (2): 101.

Koesrianti dan Intan Poernama. 2018. "Pendidikan Hukum Nuklir Dalam Membangun Sumber Daya Manusia Dibidang Ketenaganukliran Di Indonesia". August 20. *Seminar Nasional SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta*. ISSN 1978-0176, https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/50/062/50062850.pdf.

Matemilola, Saheed and Hamed Adeniyi Salami. 2020. *Net Zero Emission*. September. DOI:10.1007/978-3-030-02006-4_512-1., https://www.researchgate.net/profile/Saheed-Matemilola/publication/344224009_Net_Zero_Emission/links/6017954da6fdcc071ba921c0/Net-Zero-Emission.pdf.

Sumber Website

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). 2021. *Menggagas Energi Nuklir yang Mendukung Net Zero Emission Indonesia*, *Siaran Pers BRIN No: 189/SP/HM/BKPUK/XI/2021*. November 15. Accessed August 7, 2022. <https://www.brin.go.id/menggagas-energi-nuklir-yang-mendukung-net-zero-emission-indonesia/>.

International Atomic Energy Agency (IAEA). 2001. *15 Years After Chernobyl, Nuclear Power Plant Safety Improved World-wide, but Regional Strains on Health, Economy and Environment Remain*. April 25. Accessed 20 August 2022. <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/15-years-after-chernobyl-nuclear-power-plant-safety-improved-world-wide-regional-strains-health-economy-and-environment-remain>.

International Atomic Energy Agency (IAEA). 2008. *Nuclear Security Culture*. Vienna: IAEA Security Series No. 7. Accessed August 20, 2022. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1347_web.pdf.

International Atomic Energy Agency (IAEA). *IAEA and The Non-Proliferation Treaty*. Accessed August 20, 2022. <https://www.iaea.org/topics/non-proliferation-treaty>.

CNN Indonesia. 2021. *Jokowi Teken Perpres BRIN, LIPI BPPT, Batan Lapan Dilebur*. May 2. Accessed July 31, 2022. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210505080955-20-638680/jokowi-teken-perpres-brin-lipi-bppt-batan-lapan-dilebur>.

- BATAN (BRIN), 2020. *Penerapan Keamanan Nuklir di Indonesia*. March 3. Accessed 20 August 2022. <https://www.batan.go.id/index.php/id/publikasi-2/pressreleases/6332-penerapan-keamanan-nuklir-di-indonesia-2>.
- Kementerian ESDM. 2022. *Luncurkan Peta Jalan NZE Sektor Energi Indonesia, Ini Hasil Pemodelan IEA*. September 2. Accessed 3 September, 2022. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/luncurkan-peta-jalan-nze-sektor-energi-indonesia-ini-hasil-pemodelan-iea>.

Sumber Lain

- Ritchie, Hannah, and Max Roser. *Overview of Global Energy*. Accessed August 7, 2022. <https://ourworldindata.org/energy-overview>.
- Soeparna, Intan Innayatun, dkk. 2016. *Perumusan Aturan Keamanan Nuklir dalam Undang-Undang Ketenaganukliran yang Baru di Indonesia*. Oktober. Universitas Airlangga, hlm. 6. Accessed August 20, 2022. https://repository.unair.ac.id/99167/2/8%20Perumusan%20Aturan_Indonesia.pdf.
- Donni Taufiq. *Urgensi Penyidik Pegawai Negeri Sipil Dalam Penegakan Hukum Pengawasan Pemanfaatan Tenaga Nuklir*. Direktorat Pengaturan Pengawasan Instalasi dan Bahan Nuklir Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Accessed 27 Agustus 2022. [https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Iptek%20Nuklir/Bapeten_UnBraw_2018/makalah/\(27\)Donni-T-188-193.pdf](https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Iptek%20Nuklir/Bapeten_UnBraw_2018/makalah/(27)Donni-T-188-193.pdf).
- Intan Soeparna, “Perspektif Hukum pada Pengembangan Nuklir dalam Energi Baru dan Terbarukan”, *Webinar: Pengembangan Nuklir dalam Energi Baru dan Terbarukan*, Pusat Perencanaan Undang-Undang BKD DPR RI, 19 Oktober 2020.