

**PENGATURAN HUKUM INTERNASIONAL  
ATAS PEMANFAATAN TENAGA NUKLIR  
DAN DAMPAK LINGKUNGAN YANG  
MUNGKIN DITIMBULKAN<sup>1</sup>**

Oleh: Roberto Phispal<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Hukum internasional memainkan peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat internasional. Melalui hukum internasional negara-negara merumuskan prinsip-prinsip hubungan dan kerjasama di berbagai bidang kegiatan internasional untuk mencapai tujuan bersama. Melalui ketentuan-ketentuan hukum internasional, negara-negara dituntut untuk tunduk terhadap setiap peraturan-peraturan hukum internasional guna mencegah terjadinya sengketa yang mungkin terjadi dan menyelesaikan sengketa yang terjadi. Melalui hukum internasional yang dirumuskan dalam berbagai bentuk perjanjian internasional, negara-negara menggabungkan upaya mereka untuk menangani isu keamanan, perlucutan senjata, hak asasi manusia (HAM), lingkungan hidup sampai pada terorisme. Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini yaitu metode penelitian kepustakaan (*Library Search*), yakni dengan mempelajari berbagai buku hukum, himpunan peraturan perundang-undangan, artikel-artikel hukum, internet dan sumber tertulis lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bagaimana pengaturan hukum internasional terhadap pemanfaatan tenaga nuklir serta bagaimana potensi timbulnya dampak lingkungan akibat pemanfaatan dan penyalahgunaan tenaga nuklir. Pertama pengaturan hukum internasional terhadap pemanfaatan tenaga nuklir diatur dalam perjanjian internasional ketenaganukliran, aspek keselamatan dan pengendalian bahan nuklir, hirarki peraturan perundang-undangan

ketenaganukliran dan kerangka peraturan perundang-undangan, hukum (internasional nuklir), penerapan sanksi atas pelanggaran dan penyalahgunaan pemanfaatan tenaga nuklir menurut hukum internasional semuanya diatur dalam pengaturan hukum internasional atas pembuatan tenaga nuklir. Kedua potensi timbulnya dampak lingkungan akibat pemanfaatan dan penyalahgunaan tenaga nuklir sangat besar resikonya karena dapat menimbulkan pencemaran lingkungan bahkan juga akan menimbulkan gangguan kesehatan bagi tubuh manusia secara tidak langsung lewat lingkungan yang telah tercemar dari akibat pemanfaatan tenaga nuklir. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaturan hukum internasional terhadap pemanfaatan tenaga nuklir telah diatur dalam peraturan hukum internasional. Sedangkan potensi timbulnya dampak lingkungan sangatlah berisiko akibat dari pemanfaatan tenaga nuklir tersebut.

Kata kunci: Tenaga nuklir, dampak lingkungan

**PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Hukum internasional memainkan peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat internasional. Melalui hukum internasional negara-negara merumuskan prinsip-prinsip hubungan dan kerjasama di berbagai bidang kegiatan internasional untuk mencapai tujuan bersama. Melalui ketentuan-ketentuan hukum internasional, negara-negara dituntut untuk tunduk terhadap setiap peraturan-peraturan hukum internasional guna mencegah terjadinya sengketa yang mungkin terjadi dan menyelesaikan sengketa yang terjadi. Melalui hukum internasional yang dirumuskan dalam berbagai bentuk perjanjian internasional, negara-negara menggabungkan upaya mereka untuk menangani isu keamanan, perlucutan senjata, hak asasi manusia

<sup>1</sup> Artikel Skripsi

<sup>2</sup> NIM 090711595

(HAM), lingkungan hidup sampai pada terorisme.

Tanpa adanya ketentuan-ketentuan hukum internasional, dunia tidak mungkin mencapai kemajuan dan kehidupan yang harmonis, tanpa adanya kehidupan yang harmonis antar negara tidak mungkin pula tercapai perdamaian dan keamanan yang dibutuhkan bagi kesejahteraan umat manusia.<sup>3</sup> Mengenai masalah isu keamanan internasional merupakan hal yang paling diperhatikan oleh negara-negara di dunia. Berbagai usaha dan cara dilakukan oleh masyarakat internasional guna mencapai kehidupan yang aman dan harmonis, diantaranya dengan adanya berbagai macam perjanjian internasional untuk berbagai permasalahan yang mungkin timbul. Hal yang diperhatikan oleh dunia internasional dalam isu keamanan internasional salah satu diantaranya adalah mengenai tenaga nuklir.<sup>4</sup>

Penggunaan teknologi nuklir juga menuntut keselamatan dan keamanan yang tinggi, rawan terhadap penyimpangan senjata, dan rawan terhadap teroris pemerasan politik.<sup>5</sup> Oleh karenanya, demi mencegah terjadinya penyalahgunaan dalam penggunaan tenaga nuklir maka dunia internasional mendirikan suatu badan internasional di bawah naungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Badan internasional tersebut bernama Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency*, disingkat IAEA) adalah sebuah organisasi independen yang didirikan pada tanggal 29 Juli 1957 yang dipimpin oleh W. Sterling Cole (1957-1961),

---

<sup>3</sup>Boer Mauna, "Hukum Internasional: Pengertian, Peranan dan Fungsi dalam Era Dinamika Global", (Bandung: P.T. ALUMNI, 2005), hlm. 716.

<sup>4</sup>Jelly Leviza, "Pengenalan Konvensi/Peraturan Internasional ketenaganukliran". Makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007, hlm. 2.

<sup>5</sup>Estopet M. D. Sormin, "Ketentuan Internasional Ketenaganukliran di Bidang Pemanfaatan Nuklir Untuk Tujuan Damai". Makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007.

kemudian dilanjutkan oleh Sigvard Eklund (1961-1981), Hans Blix (1981-1997), Mohamed ElBaradei (1997-2009), dan Yukiya Amano (2009-Sekarang) dengan tujuan mempromosikan penggunaan energi nuklir secara damai serta menangkal penggunaannya untuk keperluan militer. Markas IAEA terletak di Wina, Austria, dan beranggotakan 137 negara.<sup>6</sup>

Selain pengawasan yang dilakukan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*), maka disetiap negara yang ikut serta dalam berbagai macam perjanjian internasional yang diadakan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*), juga mempunyai badan pengawasan mereka masing-masing disetiap negara guna mengawasi penggunaan tenaga nuklir tersebut di masing-masing negara. Dalam hal ini khususnya di Indonesia sebagai salah satu negara yang juga ikut serta sebagai anggota Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*). Indonesia juga memiliki suatu badan nasional yang bertugas melakukan pengawasan tenaga nuklir yang dinamakan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) dan disamping memiliki badan yang melakukan pengawasan terhadap penggunaan tenaga nuklir, Indonesia juga memiliki suatu badan yang melakukan riset tenaga nuklir yang bernama Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).<sup>7</sup>

Penggunaan tenaga nuklir tidak hanya menimbulkan efek yang bermanfaat dan berguna bagi kehidupan masyarakat negara penggunanya. Pemanfaatan dan penggunaan tenaga nuklir yang menyalahi ketentuan yang telah ditetapkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional

---

<sup>6</sup>Badan Tenaga Atom Internasional, [http://id.wikipedia.org/wiki/Badan\\_Tenaga\\_Atom\\_Internasional](http://id.wikipedia.org/wiki/Badan_Tenaga_Atom_Internasional)

<sup>7</sup>Badan Pengawas Tenaga Nuklir, [http://id.wikipedia.org/wiki/Badan\\_Pengawas\\_Tenaga\\_Nuklir](http://id.wikipedia.org/wiki/Badan_Pengawas_Tenaga_Nuklir)

(*International Atomic Energy Agency/IAEA*) juga dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan hidup. Beberapa kasus dapat digunakan sebagai contoh dari penyalahgunaan pemanfaatan tenaga nuklir antara lain adalah bom nuklir yang menghancurkan serta merusak dua kota di Jepang yang dinamai dengan *Little Boy* (Yang dijatuhkan di kota Hiroshima) dan *Fat Man* (Yang dijatuhkan di kota Nagasaki) yang dibuat oleh Amerika Serikat dalam Proyek Manhattan (*Manhattan Project*). Kedua bom nuklir tersebut yang dijatuhkan oleh Amerika Serikat di Jepang tidak hanya menimbulkan banyaknya korban jiwa dari rakyat Jepang di dua kota tersebut, tetapi juga menghancurkan lingkungan hidup di kedua kota tersebut, dan pemulihan kondisinya setelah pemboman membutuhkan waktu yang sangat lama.

Selain penggunaannya dalam hal senjata nuklir, nuklir juga dapat digunakan sebagai reaktor nuklir atau Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) adalah stasiun pembangkit listrik thermal yang di mana panas yang dihasilkan diperoleh dari satu atau lebih reaktor nuklir pembangkit listrik.

## B. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaturan hukum internasional terhadap pemanfaatan tenaga nuklir?
2. Bagaimana potensi timbulnya dampak lingkungan akibat pemanfaatan dan penyalahgunaan tenaga nuklir?

## C. METODE PENELITIAN

Bahan yang diperlukan bagi penulisan skripsi ini, penulis menggunakan metode penelitian kepustakaan (*library research*), yaitu dengan mempelajari berbagai buku hukum, himpunan peraturan perundang-undangan, artikel-artikel hukum, internet, dan sumber-sumber tertulis lainnya. Metode analisa data yang dipergunakan bersifat Analisis Kualitatif Normatif.

## PEMBAHASAN

### 1. Pengaturan Hukum Internasional Terhadap Pemanfaatan Tenaga Nuklir

Dalam hal perkembangan menyangkut persoalan pemanfaatan dan pengembangan tenaga nuklir, melalui Badan tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) lahirlah beberapa peraturan internasional yang berbentuk perjanjian internasional, yang berlaku bagi negara-negara yang meratifikasinya.<sup>8</sup> Diantaranya beberapa peraturan penting yang telah dibuat, antara lain adalah sebagai berikut:

#### 1.1 Perjanjian Internasional Ketenaganukliran

Infrastruktur yang diperlukan dalam mendukung program pemanfaatan nuklir, sesuai panduan dari Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*), antara lain partisipasi pada perjanjian (traktat dan konvensi) internasional ketenaganukliran, yang meliputi Aspek Keselamatan (*safety*), Keamanan (*security*), Pengawasan (*safeguards*), dan Pertanggungjawaban Kerugian (*liability*). Kesemua aspek ini dicakup dalam apa yang disebut dengan hukum internasional ketenaganukliran (hukum nuklir).

1. Traktat/Konvensi Internasional Tentang Keselamatan Nuklir (*safety*):
  - *Konvensi Keselamatan Nuklir (Nuclear Safety Convention)*
  - *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management (the 'Joint Convention')*<sup>1</sup>
  - *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident*

<sup>8</sup>Traktat Pelanggaran Menyeluruh Uji-coba Nuklir, [http://id.wikipedia.org/wiki/Traktat\\_Pelanggaran\\_Menyeluruh\\_Uji-coba\\_Nuklir](http://id.wikipedia.org/wiki/Traktat_Pelanggaran_Menyeluruh_Uji-coba_Nuklir)

- *Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency*
  - *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*
  - *Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources*
  - *Code of Conduct on the Safety of Research Reactors*
2. Traktat/Konvensi Internasional Tentang Keamanan Nuklir (*security*):
- *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material*
  - *Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material*
  - *Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources*
  - *International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism. Adopted 13 April 2005*
  - *Resolution 1540 (2004)*
3. Traktat/Konvensi Internasional Tentang Pengawasan Nuklir (*safeguards*):
- *Treaty on the Non-proliferation of Nuclear Weapons (NPT)*
  - *Treaty on the Southeast Asia Nuclear Weapon-Free Zone (Treaty of Bangkok)*
  - *The Structure and Content of Agreements Between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Non-proliferation of Nuclear Weapons*
  - *Model Protocol Additional to the Agreement Between States and the International Atomic Energy Agency/IAEA for the Application of Safeguards*
4. Traktat/Konvensi Internasional Tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir (*liability*):
- *Paris Convention 1960*
  - *Brussels Supplementary Convention 1963*
  - *Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage 1963*

- *Joint Protocol Relating to the Application of the Vienna Convention and the Paris Convention, 1988*
- *Protocol to Amend the 1963 the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage 1997*
- *Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage 1997*
- *Protocol Revising 2004 the Paris and Brussels Convention*

## **1.2 Aspek Keselamatan dan Pengendalian Bahan Nuklir**

Pilihan meluncurkan program nuklir merupakan komitmen penting yang memerlukan perhatian khusus pada aspek keselamatan dan pengendalian bahan nuklir. Komitmen ini tidak hanya mencakup tanggung jawab terhadap masyarakat internasional. Poin-poin penting dalam rangka komitmen tersebut antara lain:

- Perlunya memastikan keselamatan, keamanan dan non-proliferasi bahan nuklir;
- Perlunya menjadi pihak pada perjanjian dan konvensi internasional yang relevan;
- Perlunya mengembangkan suatu kerangka peraturan perundang-undangan komprehensif yang mencakup semua aspek hukum nuklir: Keselamatan (Safety), Keamanan (Security), Pengawasan (Safeguards), Pertanggungjawaban (Liability) Kerugian dan aspek komersialnya;
- Perlunya badan pengawas yang independen, kompeten dan efektif;
- Perlunya mengembangkan dan mempertahankan kemampuan sumber daya nasional baik dalam sektor pemerintah maupun industri agar dapat mengelola, mengoperasikan, memelihara dan mengatur fasilitas nuklir;

- Adanya suatu undang-undang dan penerapan instrumen hukum internasional yang relevan.

### **1.3 Hirarki Peraturan Perundang-Undangan Ketenaganukliran dan Kerangka Peraturan Perundang-Undangan**

Norma hukum pengaturan energi nuklir merupakan bagian dari sistem hukum nasional yang berada dalam hirarki hukum biasa, yang terdiri dari beberapa tingkatan yaitu:

1. Tingkat Konstitusi, menetapkan struktur kelembagaan dan hukum dasar yang mengatur semua hubungan di dalam negara.
2. Tingkat Legislasi (Statuta), yaitu undang-undang yang ditetapkan oleh parlemen dalam rangka membentuk badan-badan yang diperlukan dan untuk mengambil langkah-langkah yang berkaitan dengan dengan berbagai kegiatan yang mempengaruhi kepentingan nasional.
3. Tingkat Regulasi, terdiri dari peraturan yang rinci dan seringkali merupakan aturan yang sangat teknis untuk mengontrol atau mengatur kegiatan yang ditentukan oleh instrumen hukum.
4. Tingkat Instrumentasi, terdiri dari panduan tidak mengikat, yang berisi rekomendasi yang dirancang untuk membantu orang dan orang dan organisasi dalam memenuhi persyaratan hukum.

### **1.4 Hukum (Internasional) Nuklir**

Hukum nuklir adalah bangunan norma-norma hukum khusus yang dibuat untuk mengatur tindakan orang-orang yang terlibat dalam kegiatan yang berkaitan dengan bahan dapat belah (*fissionable material*) dan radiasi pengion (*ionizing radiation*). Hukum nuklir bertujuan untuk menyediakan kerangka hukum untuk melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan energi nuklir dan radiasi pengion, dengan cara sebagaimana mestinya untuk

melindungi individu, harta benda dan lingkungan hidup.

Karakteristik Hukum Nuklir meliputi Prinsip Keselamatan, Prinsip Keamanan, Prinsip Tanggungjawab, Prinsip Perizinan, Prinsip Pengawasan Berkelanjutan, Prinsip Kompensasi, Prinsip Pembangunan Berkelanjutan Prinsip Kepatuhan, Prinsip Independensi, Prinsip Transparansi, dan Prinsip Kerjasama Internasional.

- Prinsip Keselamatan
  - Prinsip Pencegahan : Memberikan peringatan dan melakukan analisis untuk mencegah dan meminimalkan dampak yang tidak diinginkan dari penggunaan bahan-bahan radioaktif.
  - Prinsip Perlindungan : Prioritas harus diberikan untuk melindungi kesehatan, keselamatan, keamanan masyarakat dan lingkungan.
  - Prinsip Pemberian Peringatan : Langkah-langkah pencegahan harus dilakukan untuk mencegah bahaya yang mungkin timbul.
- Prinsip Keamanan
  - Bahan-bahan dan teknologi nuklir memiliki resiko keamanan, juga keselamatan dan kesehatan.
  - Sumber-sumber yang hilang, terbuang, atau tertinggal dapat menyebabkan cedera.
  - Bahan yang dicuri atau diselewengkan dapat digunakan untuk tindakan terorisme atau perbuatan pidana yang melibatkan piranti peledak bahan nuklir atau penyebar radiologis.
  - Langkah-langkah hukum diperlukan untuk melindungi terhadap penyimpangan baik kebetulan maupun disengaja dari penggunaan yang sah.
  - Proteksi Fisik, Akuntansi dan Kontrol Bahan, Pengawasan (*safeguards*), Perlindungan selama transportasi, kesiapsiagaan kedaruratan semuanya mendukung prinsip keamanan.

- Prinsip Tanggungjawab
  - Penggunaan energi nuklir biasanya melibatkan banyak pihak (misalnya, organisasi R&D, pemroses bahan, manufaktur, praktisi medis, perusahaan arsitek-rekayasa, perusahaan konstruksi, operator instalasi nuklir, lembaga keuangan, badan pengatur, dan banyak lagi).
  - Salah satu dari mereka, operator atau pemilik lisensi yang berkewenangan melakukan kegiatan tertentu yang melibatkan tenaga nuklir atau radiasi pengion adalah yang paling bertanggungjawab untuk menjamin keselamatan dan keamanan.
- Prinsip Perizinan
  - Biasanya, kegiatan yang tidak dilarang secara khusus dapat dilakukan tanpa otoritas resmi.
  - Dalam teknologi nuklir mensyaratkan izin lebih dahulu harus diperoleh untuk kegiatan yang melibatkan bahan-bahan dapat belah dan radioisotop.
- Prinsip Pengawasan Berkelanjutan
  - Badan pengatur harus dapat memantau secara berkelanjutan kegiatan nuklir untuk memastikan bahwa kegiatan tersebut dilaksanakan secara selamat dan aman, konsisten dengan persyaratan otorisasi.
  - Akses bebas inspektur badan pengatur ke semua lokasi yang menggunakan bahan nuklir harus tercermin dalam legislasi nasional.
- Prinsip Kompensasi

Hukum energi nuklir mengharuskan negara-negara untuk mengadopsi langkah-langkah pemberian kompensasi yang cukup atas kerugian akibat kejadian atau kecelakaan nuklir.
- Prinsip Pembangunan Berkelanjutan
  - Hukum Lingkungan telah mengidentifikasi kewajiban kepada setiap generasi untuk tidak meninggalkan beban tidak semestinya pada generasi berikutnya.
- Pembangunan ekonomi dan sosial hanya dapat “berkelanjutan” jika lingkungan dilindungi.
- Kegiatan nuklir selalu memperhatikan prinsip pembangunan berkelanjutan guna kepentingan generasi masa depan.
- Prinsip Kepatuhan
  - Energi nuklir memiliki potensi dampak lintas batas antar negara selain negara yang bersangkutan.
  - Subyek hukum nuklir yang terus berkembang adalah muncul dari berbagai instrumen internasional yang memaksakan kewajiban dalam menggunakan teknologi.
  - Negara-negara yang menjadi pihak pada instrumen seperti itu harus mencerminkan kewajibannya dalam legislasi nuklir (kecuali mereka menjalankannya sendiri dalam hukum nasional).
- Prinsip Independensi
  - Hukum nuklir menempatkan penekanan tertentu pada pembentukan kewenangan peraturan yang memiliki kebijakan pada isu-isu keselamatan tidak tunduk pada intervensi badan lainnya yang terlibat dalam pengembangan atau promosi energi nuklir.
  - Kepentingan lainnya harus tunduk kepada regulator independen, pertimbangan ahli dalam kasus dimana terkait masalah keselamatan.
- Prinsip Transparansi
  - Nuklir dari awal pembangunannya dilaksanakan dalam program militer, sebagian besar dirahasiakan.
  - Pemahaman dan keyakinan publik dalam penggunaan energi nuklir tujuan damai mensyaratkan pemberian informasi kepada pemangku kepentingan yang relevan tentang resiko dan manfaat teknologi.

- Baik promotor maupun regulator harus menyediakan informasi yang relevan mengenai penggunaan energi nuklir, khususnya menyangkut peristiwa atau kejadian yang dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat, keselamatan dan lingkungan.
- Prinsip Kerjasama Internasional  
Penggunaan yang aman dan selamat energi nuklir dapat mendapatkan keuntungan dari harmonisasi kebijakan dan tindakan.
  - Pelajaran yang diperoleh dari satu negara dapat membantu negara lain meningkatkan keselamatan program nuklir mereka sendiri.
  - Resiko keamanan karena teroris atau unsur pidana yang melibatkan bahan nuklir hanya dapat berhasil ditangani melalui kerjasam internasional.
  - Karakter multinasional industri nuklir memerlukan pendekatan kooperatif pada komersial dan regulasi.

### **1.5 Penerapan Sanksi Atas Pelanggaran dan Penyalahgunaan Pemanfaatan Tenaga Nuklir Menurut Hukum Internasional**

Bagi negara-negara yang tergabung sebagai anggota Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) yang melakukan pelanggaran dan penyalahgunaan pemanfaatan tenaga nuklir maka akan dikenai sanksi menurut ketentuan hukum internasional.

Negara-negara yang diduga melakukan pelanggaran dan penyalahgunaan pemanfaatan tenaga nuklir akan dilakukan pemeriksaan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) dan apabila selama pemeriksaan tersebut diperoleh bukti-bukti dan keterangan yang mengarah kepada pelanggaran dalam hal pemanfaatan tenaga nuklir oleh negara yang sedang diperiksa tersebut, maka Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy*

*Agency/IAEA*) akan melaporkannya kepada Dewan Keamanan (DK) Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Apabila melalui perundingan yang dilakukan oleh Dewan Keamanan (DK) Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dengan negara yang bersangkutan tidak mendapatkan hasil yang diinginkan oleh Dewan Keamanan (DK) Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) serta sesuai dengan ketentuan yang berlaku bagi anggota Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) maka akan dikenai sanksi berupa resolusi Dewan Keamanan (DK) Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) berdasarkan laporan dan bukti-bukti serta keterangan yang diberikan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*).

### **2. Potensi Timbulnya Dampak Lingkungan Akibat Pemanfaatan dan Penyalahgunaan Tenaga Nuklir**

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup terdapat pasal yang mengharuskan agar pihak yang mempunyai suatu rencana melakukan suatu usaha atau kegiatan harus terlebih dahulu melakukan analisis dampak lingkungan yang mungkin ditimbulkan dari rencana yang akan dikembangkan tersebut. Pasal 16 Undang-Undang tersebut menyatakan bahwa setiap rencana yang diperkirakan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan wajib dilengkapi dengan analisis mengenai dampak lingkungan yang pelaksanaannya diatur dengan peraturan pemerintah. Penjelasan dari pasal tersebut bahwa pada dasarnya semua usaha dan kegiatan pembangunan menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup. Perencanaan awal suatu usaha atau kegiatan pembangunan sudah harus memuat perkiraannya yang penting terhadap lingkungan hidup, guna dijadikan pertimbangan apakah untuk rencana

tersebut perlu dibuat analisis mengenai dampak lingkungan.<sup>9</sup>

Analisis mengenai dampak lingkungan hidup di satu sisi merupakan studi kelayakan untuk melaksanakan suatu rencana usaha dan/atau kegiatan, di sisi lain merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan izin melakukan usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan analisis ini dapat diketahui secara lebih jelas, dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup, baik dampak negatif maupun dampak positif yang akan timbul dari usaha dan/atau kegiatan, sehingga dapat dipersiapkan langkah untuk menanggulangi dampak negatif dan mengembangkan dampak positif.<sup>10</sup>

Tenaga nuklir saat ini telah menjadi salah satu alternatif yang menarik minat banyak negara dalam hal penggunaannya. Penggunaan tersebut dapat diterapkan di berbagai bidang kegiatan. Salah satu yang menjadi sangat terkenal belakangan ini adalah penggunaan tenaga nuklir sebagai reaktor nuklir yang lebih dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Saat ini di Indonesia hal tersebut menjadi topik yang selalu diperdebatkan. Usul penggunaan tenaga nuklir ini timbul karena adanya peningkatan kebutuhan energi yang aman untuk pertumbuhan serta masa depan, hampir separuh penduduk Indonesia belum menikmati listrik, pencegahan pemanasan global, dan peningkatan peran energi baru dan terbarukan.<sup>11</sup>

Di Indonesia melalui BATAN dan BAPETEN tengah gencar dilakukan pengenalan tenaga nuklir kepada

masyarakat untuk digunakan sebagai pembangkit listrik guna menangani masalah pasokan listrik di Indonesia. Namun pendirian reaktor nuklir sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) tersebut diragukan dan ditentang oleh banyak pihak. Ini dikarenakan mereka takut akan dampak lingkungan hidup yang mungkin saja timbul akibat terjadinya penyalahgunaan atas pemanfaatan tenaga nuklir tersebut. Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.<sup>12</sup> Menurut Pasal 1 angka 20 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997, yang dimaksud dengan dampak lingkungan hidup adalah pengaruh perubahan pada lingkungan hidup yang diakibatkan oleh suatu usaha dan/atau kegiatan.

Menyangkut isu dampak lingkungan hidup yang mungkin ditimbulkan dari pemanfaatan tenaga nuklir pada saat ini yang mencemaskan masyarakat Indonesia adalah mengenai rencana pemerintah membangun Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Sejak tahun 70-an, pemerintah terus ngotot untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Debat mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) sampai sekarang masih berlanjut, walaupun belum ada kepastian kapan akan dibangun. Ada semacam keraguan besar di kalangan masyarakat yang kritis mengenai penerapan teknologi canggih tersebut. Namun, arah industrialisasi di pihak lain sangat membutuhkan energi yang memadai.<sup>13</sup> Tahun 1998, rencana

<sup>9</sup>Koesnadi Hardjasoemantri, *"Hukum Tata Lingkungan"*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2002), hlm 230.

<sup>10</sup>Siswanto Sunarso, *"Hukum Pidana Lingkungan Hidup dan Strategi Penyelesaian Sengketa"*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), hlm 66.

<sup>11</sup>Ferhat Aziz, *"Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir dan Lingkungan"*, makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007.

<sup>12</sup>Pasal 1 Angka 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

<sup>13</sup>Fachruddin M. Mangunjaya, *"Hidup Harmonis Dengan Alam: Esai-Esai Pembangunan Lingkungan, Konservasi dan Keanekaragaman Hayati"*

pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Muria gagal akibat krisis ekonomi. Rencana pemerintah membangun delapan reaktor Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Semenanjung Muria, Jawa Tengah, mendapat reaksi penolakan dari para ahli nuklir dan lingkungan. Mereka minta pembangunan tersebut dihentikan, karena dampak radiasi nuklir sangat berbahaya, dan pemerintah dinilai masih belum mampu menangani dampaknya jika terjadi kebocoran. Bencana dan kecelakaan beruntun yang terjadi di Indonesia banyak disebabkan oleh faktor kelalaian manusia. Kasus banjir, semburan lumpur Lapindo, tabrakan kereta api, kapal tenggelam dan terbakar, meledaknya pesawat terbang, menunjukkan ketidaksiapan masyarakat dalam mengelola teknologi tinggi. Operasi sebuah instalasi pembangkit tenaga nuklir dari hulu sampai hilir yang berpotensi menghasilkan limbah. Aneka limbah padat dan cair dihasilkan sejak dari penambangan uranium, fabrikasi bahan bakar, operasi reaktor hingga pemrosesan ulang bahan bakar.<sup>14</sup>

Amerika Serikat yang memiliki 110 buah reaktor nuklir atau 25,4% dari total seluruh reaktor yang ada di dunia, akan menutup 103 reaktor nuklirnya. Demikian halnya dengan Jerman, negara industri besar ini, juga berencana menutup 19 reaktor nuklirnya. Penutupan pertama dilakukan pada tahun 2002 kemarin, sedang Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) terakhir akan ditutup pada tahun 2021 mendatang. Keadaan lain juga terjadi di Swedia, akan menutup seluruh Pembangkit Listrik Tenaga Nuklirnya yang berjumlah 12, mulai tahun 1995, sampai negara tersebut bebas dari Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) pada tahun 2010 kemarin.

Reaktor nuklir bisa sangat membahayakan dan mengancam

keselamatan jiwa manusia. Radiasi yang diakibatkan oleh reaktor nuklir ini ada dua. Pertama, radiasi langsung, yaitu radiasi yang terjadi bila radioaktif yang dipancarkan langsung mengenai kulit atau tubuh manusia. Kedua, radiasi tak langsung, yaitu radiasi yang terjadi lewat makanan dan minuman yang tercemar oleh zat radioaktif, baik melalui udara, air, maupun media lainnya yang telah terkontaminasi oleh zat radioaktif.

Keduanya, baik radiasi langsung maupun tidak langsung, akan mempengaruhi fungsi organ tubuh melalui sel-sel pembentukannya. Organ-organ tubuh yang sensitif akan menjadi rusak. Sel-sel tubuh bila tercemar radioaktif uraiannya sebagai berikut: terjadinya ionisasi akibat radiasi dapat merusak hubungan antara atom dengan molekul-molekul sel kehidupan, juga dapat mengubah kondisi atom itu sendiri, mengubah fungsi asli sel atau bahkan dapat membunuhnya. Pada prinsipnya, ada tiga akibat radiasi yang dapat berpengaruh pada sel. Pertama, sel akan mati, kedua, terjadi penggandaan sel dan pada akhirnya dapat menimbulkan kanker, dan ketiga, kerusakan dapat timbul pada sel telur atau testis yang akan mulai memproses bayi-bayi cacat. Selain itu, radiasi juga dapat menimbulkan luka bakar dan peningkatan jumlah penderita kanker (*thyroid dan cardiovascular*) sebanyak 30-50% di Ukraina, radang pernapasan, dan terhambatnya saluran pernapasan, juga masalah psikologi dan stres yang diakibatkan dari kebocoran radiasi.

Ada beberapa bahaya laten dari Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) yang perlu dipertimbangkan. Pertama, kesalahan manusia (*human error*) yang bisa menyebabkan kebocoran, yang jangkauan radiasinya sangat luas dan berakibat fatal bagi lingkungan dan makhluk hidup. Kedua, salah satu yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) yaitu plutonium yang memiliki hulu ledak yang sangat dahsyat. Sebab plutonium inilah salah satu

---

Indonesia", (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), hlm. 259.

<sup>14</sup>Rencana Pembangunan Reaktor Nuklir Ditolak, *Suara Pembaruan*, Kamis 1 Maret 2007, hlm. 5.

bahan baku pembuatan senjata nuklir. Kota Hiroshima hancur lebur hanya dengan 5kg plutonium. Ketiga, limbah yang dihasilkan (uranium) bisa berpengaruh pada genetika. Di samping itu, tenaga nuklir memancarkan radiasi radioaktif yang sangat berbahaya bagi manusia.<sup>15</sup>

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Keberadaan legislasi internasional yang disponsori dan dikembangkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) yang telah mendorong percepatan dan promosi penggunaan tenaga nuklir dalam berbagai bidang aplikasi dewasa ini untuk perdamaian dan kesejahteraan umat manusia. Pemanfaatan tenaga nuklir terkait erat dengan keselamatan manusia yang ditujukan sepenuhnya untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat yang dilaksanakan secara tepat dan seksama sesuai jiwa UU No. 10 Tahun 1997. Untuk kepatuhan terhadap instrumen internasional, standar keselamatan, keamanan nuklir dan persyaratan *safeguards* sangat penting dalam membangun program pemanfaatan nuklir yang bertanggung jawab. Peraturan perundang-undangan adalah mencakup: pembentukan badan regulator independen yang berwenang pada sistem perizinan, inspeksi dan penegakan hukum dan termasuk semua subjek hukum nuklir, yaitu proteksi radiasi, bahan radioaktif dan sumber radiasi, keamanan instalasi nuklir, kesiapsiagaan kedaruratan dan tanggap darurat, pertambangan dan penggilingan, transportasi, limbah radioaktif dan bahan bakar bekas, pertanggungjawaban kerugian dan

kompensasi, proteksi, kontrol ekspor dan impor, dan proteksi fisik.

2. Dalam rangka program pemanfaatan nuklir, pemerintah telah menerbitkan berbagai peraturan perundang-undangan yang mencakup semua aspek hukum nuklir dan mengacu pada konvensi dan standar internasional. Dengan perundang-undangan ketenaganukliran, masyarakat akan merasa aman dan tenteram dalam penggunaan nuklir di berbagai bidang tidak perlu dikhawatirkan karena peraturan perundang-undangan mengharuskan pemakai mengikuti aturan-aturan yang ada supaya pekerja, masyarakat maupun lingkungan hidup terhindar dari bahaya radiasi.

### B. Saran

1. Hendaknya Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) melalui negara-negara anggotanya melakukan sosialisasi mengenai tenaga nuklir tersebut serta penggunaannya untuk kepentingan damai. Selain itu negara-negara anggota melalui badan tenaga atom nasional di masing-masing negara perlu melakukan penyuluhan dan pengenalan lebih jauh kepada masyarakatnya mengenai tenaga nuklir serta manfaatnya, agar supaya masyarakat dapat mengerti bahwa tenaga nuklir bukan hanya dipergunakan untuk membuat senjata saja melainkan dapat juga digunakan di berbagai bidang kegiatan positif yang lebih menguntungkan masyarakat internasional. Dalam hal peraturan hukum internasional yang mengatur mengenai pemanfaatan dan penggunaan tenaga nuklir seharusnya lebih diperkenalkan lagi oleh pemerintah di masing-masing negara kepada masyarakatnya. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat internasional mengetahui bahwa ada jaminan hukum

---

<sup>15</sup>Nuklir Antara Manfaat dan Dampak, <http://forumkimia.multiply.com/reviews/item/3>

internasional dibalik penggunaan tenaga nuklir tersebut.

2. Dikarenakan besarnya potensi timbulnya dampak lingkungan hidup akibat pemanfaatan dan penyalahgunaan tenaga nuklir, ada baiknya bagi negara-negara yang menggunakan nuklir sebagai alternatif modern yang sangat menguntungkan, Agar lebih memperhatikan lagi prosedur-prosedur keamanan dalam pemanfaatan dan penggunaan tenaga nuklir agar potensi kecelakaan dalam penggunaan tenaga nuklir bisa dihindari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adolf, Huala. *"Aspek-Aspek Negara Dalam Hukum Internasional"*, (Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada, 2002).
- Akhadi, Mukhlis. *"Pengantar Teknologi Nuklir"*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1997).
- Hardjasoemantri, Koesnadi. *"Hukum Tata Lingkungan"*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2002).
- Mauna, Boer. *"Hukum Internasional: Pengertian, Peranan dan Fungsi dalam Era Dinamika Global"*, (Bandung: P.T. ALUMNI, 2005).
- Mangunjaya, Fachruddin M. *"Hidup Harmonis Dengan Alam: Esai-Esai Pembangunan Lingkungan, Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia"*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006).
- Mustofa, Agus. *"Indonesia Butuh Nuklir"*, (Surabaya: PADMA press, 2006).
- Putra, Ida Bagus Wyasa. *"Hukum Lingkungan Internasional: Perspektif Bisnis Internasional"*, (Bandung: Refika Aditama, 2003).
- Sunarso, Siswanto. *"Hukum Pidana Lingkungan Hidup dan Strategi Penyelesaian Sengketa"*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005).
- Wardhana, Wisnu Arya. *"Teknologi Nuklir: Proteksi Radiasi dan Aplikasinya"*, (Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2007).
- Wirengjurit, Dian. *"Kawasan Damai dan Bebas Senjata Nuklir: Pengertian, Sejarah dan Perkembangannya"*, (Bandung: PT. ALUMNI, 2002).

#### Sumber Tambahan

Departemen Pendidikan dan kebudayaan, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Difa Publisier).

Pasal 1 Angka 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran.

Pasal 1 Angka 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Pasal 1 Angka 26 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Estopet M. D. Sormin, *"Ketentuan Internasional Ketenaganukliran di Bidang Pemanfaatan Nuklir Untuk Tujuan Damai"*, makalah seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007.

Ferhat Aziz, *"Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir dan Lingkungan"*, makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007.

Jelly Leviza, *"Pengenalannya Konvensi/Peraturan Internasional Ketenaganukliran"*, makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 27 November 2007.

Yaziz Hasan, *"Peran Perjanjian Internasional Ketenaganukliran Dalam Promosi Penggunaan Nuklir Tujuan Damai"*, makalah disampaikan dalam seminar tentang nuklir tanggal 28 September 2012.

Jurnal Forum Nuklir (JFN), Volume 6, Nomor 1, Mei 2012, *"Kerangka Peraturan Perundang-Undangan Program Pembangunan PLTN"*.