

**ANALISIS DAN EVALUASI
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
TENTANG KETENAGANUKLIRAN**



**Disusun oleh Tim,
dengan Ketua:**

Moendi Poernomo, S.H.

**PUSAT PERENCANAAN PEMBANGUNAN HUKUM NASIONAL
BADAN PEMBINAAN HUKUM NASIONAL
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA R.I.
2013**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penyusunan Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan tentang Ketenaganukliran dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Pelaksanaan kegiatan penyusunan Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan merupakan salah satu kegiatan Pusat Perencanaan Pembangunan Hukum Nasional, Badan Pembinaan Hukum Nasional (BPHN) - Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, Tahun Anggaran 2013. Penyusunan Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan tentang Ketenaganukliran dilakukan melalui pembentukan tim kerja dengan didasarkan pada Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia R.I. Nomor PHN-140.HN.01.06 Tahun 2013 tentang Pembentukan Tim-Tim Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan sebagaimana telah diubah dengan Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia R.I. Nomor PHN-308.HN.01.06 Tahun 2013 tentang Perubahan Pembentukan Tim-Tim Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan masukan yang sangat berharga kepada Tim, baik selama rapat maupun pada waktu penyusunan laporan akhir dan kepada Kepala Badan Pembinaan Hukum dan HAM yang telah memberikan kepercayaan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan ini, kami mengucapkan banyak terima kasih.

Dengan telah berakhirnya kegiatan Tim ini, diharapkan hasil kegiatan Tim ini dapat bermanfaat dalam menunjang kegiatan-kegiatan pembangunan hukum baik dalam rangka pembinaan, pembaharuan,

maupun penyempurnaan terhadap materi hukum, khususnya di bidang ketenaganukliran.

Kami menyadari bahwa penyusunan Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan tentang Ketenaganukliran ini masih jauh dari sempurna, karenanya kami terbuka menerima masukan dan saran dari berbagai pihak guna kesempurnaan laporan ini.

Jakarta, November 2013

Ketua Tim

Moendi Poernomo, S.H.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	4
BAB I PENDAHULUAN	6
A. Latar Belakang Masalah.....	6
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Tujuan Kegiatan.....	13
D. Kegunaan Kegiatan.....	14
E. Metode.....	14
F. Sistematika Penulisan.....	15
G. Keanggotaan Tim.....	16
H. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	16
BAB II TINJAUAN UMUM.....	17
A. Aspek Filosofis.....	17
B. Aspek Internasional.....	18
BAB III ANALISIS DAN EVALUASI PERATURAN PERUNDANG- UNDANGAN.....	23
A. Analisis Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran	23
B. Evaluasi Peraturan Perundang-undangan	

	Ketenaganukliran	73
BAB IV	PENUTUP.....	77
	A. Kesimpulan.....	77
	B. Saran.....	79
LAMPIRAN I	Daftar Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran	81
LAMPRAN II	Daftar Negara Peserta <i>Treaty on the Non- Proliferation of Nuclear Weapons</i>	83
LAMPRAN III	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran	

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peraturan perundang-undangan ketenaganukliran adalah seperangkat peraturan yang mengatur tentang pemanfaatan ketenaganukliran. Perangkat peraturan ini terutama terdapat dalam Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (UUK) berikut dengan peraturan pelaksanaannya dalam bentuk peraturan pemerintah, peraturan presiden dan peraturan pelaksanaannya lebih lanjut (Lihat Lampiran I).

Yang dimaksud “Ketenaganukliran” adalah hal yang berkaitan dengan pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir serta pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir. Sedangkan yang dimaksud “Tenaga nuklir” adalah tenaga dalam bentuk apapun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion.

Selanjutnya, yang dimaksud dengan “Pemanfaatan” adalah kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir yang meliputi penelitian, pengembangan, penambangan, pembuatan, produksi, pengangkutan, penyimpanan, pengalihan, ekspor, impor, penggunaan, dekomisioning, dan pengelolaan limbah radioaktif untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat.

Tenaga nuklir sangat bermanfaat, namun juga ada risiko bahaya apabila pemanfaatannya tidak memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan untuk itu. Radiasi tidak terlihat, tidak berwarna dan

tidak berbau, dan hanya dapat dideteksi dengan instrumen, dan mampu menimbulkan ionisasi pada benda yang dilalui. Berbeda dengan cahaya yang nampak, radiasi mempunyai daya tembus pada benda yang dilalui. Radiasi mempunyai efek yang dapat merugikan pada sel tubuh manusia yang disebut efek deterministik atau stokastik. Dewasa ini, pemanfaatan yang sudah dilakukan sangat luas terhadap radiasi meliputi berbagai bidang kehidupan, antara lain yang terbanyak di bidang kesehatan, industri, penelitian. Untuk menghindari efek yang merugikan maka berdasarkan UUK, terhadap pemanfaatan itu dilakukan pengawasan dengan menerbitkan peraturan, melaksanakan proses perizinan yang pada saat ini sudah ribuan izin yang diterbitkan terhadap semua pemanfaatan itu dan melaksanakan inspeksi ke fasilitas atau instalasi yang memiliki izin tersebut.

Termasuk dalam pengertian tenaga nuklir adalah pemanfaatan reaktor nuklir dan instalasi nuklir lainnya. Indonesia memiliki 7 (tujuh) instalasi nuklir yang terdiri dari 3 (tiga) reaktor penelitian atau reaktor non daya dan 4 (empat) instalasi nuklir non reaktor (INNER).

Keenam instalasi tersebut pada saat ini hanya dimiliki pemerintah, yaitu reaktor penelitian di Bandung, Yogyakarta dan Serpong. Satu instalasi nuklir berupa instalasi fabrikasi bahan bakar nuklir dimiliki oleh BUMN PT Batan Teknologi. Reaktor yang berada di Serpong, selain untuk penelitian juga digunakan untuk produksi isotop yang dilakukan oleh BUMN yakni PT BATAN Teknologi. Dalam hubungan ini perlu disebutkan bahwa reaktor nuklir dapat dibangun untuk keperluan pembangkitan tenaga listrik (PLTN) yang saat ini belum ada di Indonesia, namun demikian peraturan untuk itu sudah mulai dipersiapkan berdasarkan UUK tersebut, sehingga kalau suatu

waktu nanti Indonesia memutuskan untuk membangun PLTN maka peraturan yang diperlukan sudah ada. Cita-cita untuk membangun instalasi ini sudah ada sejak tahun 1970-an sebagai usaha untuk berkontribusi dalam penyediaan keperluan energi listrik di Indonesia. Nampaknya pertimbangan untuk memanfaatkan sumber energi lainnya, seperti panas bumi, batu bara, surya, dan lain lain, lebih dikedepankan sebelum sampai pada keputusan menggunakan energi nuklir.

Selain Undang-Undang tersebut di atas, termasuk dalam ruang lingkup ketenaganukliran adalah Undang-Undang No.8 Tahun 1978 tentang Pengesahan Perjanjian Larangan Penyebaran Senjata Nuklir. Perjanjian ini mempunyai dampak cukup luas sebagai akibat keterikatan Indonesia terhadap substansi Perjanjian tersebut, yaitu mencegah penyebaran senjata nuklir (*Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapon*, disingkat NPT).

Selain itu dapat disebutkan bahwa kerja sama antar instansi pemerintah dalam rangka pengawasan pemanfaatan tersebut juga berjalan dengan baik. Kerja sama dengan Kementerian Keuangan, cq Direktorat Jenderal Bea dan Cukai sudah berjalan cukup baik, khususnya menyangkut masuknya barang-barang yang mempunyai nilai nuklir, dari luar negeri misalnya barang atau peralatan yang dapat digunakan untuk keperluan pembuatan senjata nuklir. Berdasarkan NPT, Indonesia menandatangani perjanjian bilateral *safeguards* (*Bilateral Safeguards Agreement*), dengan Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency, IAEA*).

Termasuk dalam ruang lingkup ketenaganukliran masih terdapat beberapa peraturan perundang-undangan yang berkaitan, yaitu 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) dan Undang-Undang No. 1 Tahun 2012 tentang Pengesahan *Comprehensive Test Ban Treaty* (CTBT, Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji Coba Nuklir).

Dengan adanya ancaman terorisme beberapa tahun terakhir ini, mengikuti perkembangan terakhir di dunia internasional, pengelolaan bahan dan instalasi nuklir menjadi lebih ditingkatkan, sehingga tujuan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir bukan hanya keselamatan (*safety*), dan *safeguards*, tetapi sudah ditingkatkan sampai pada keamanan (*security*) bahan nuklir dan fasilitas nuklir.

Agar supaya semua peraturan itu dilaksanakan sebagaimana mestinya, dibentuk badan pemerintah yang ditugaskan untuk melaksanakan pengawasan sebagaimana disebutkan dalam UUK yang disebut Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Badan ini dibentuk tahun 1998, mulai beroperasi awal tahun 1999, dan dilengkapi dengan kewenangan pengaturan, perizinan, dan inspeksi.

Pengawasan dilakukan tidak hanya terhadap tenaga nuklir dalam pengertian yang secara formal disebutkan sebagai definisi, tetapi juga terhadap sumber radiasi pengion sebagai hasil samping dari kegiatan lain seperti penambangan bahan galian pada umumnya. Dalam lingkup pengawasan ini termasuk pengawasan terhadap bahan nuklir dan bahan bakar nuklir.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang mengenai permasalahan tersebut di atas dapat dikemukakan beberapa hal sebagai berikut:

1. Peraturan ketenaganukliran dibuat untuk mengatur pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir, dengan sasaran keselamatan,

keamanan dan *safeguards* (*safety, security and safeguards*). Untuk mencari permasalahan sekiranya perundang-undangan ketenaganukliran ini tumpang tindih dengan peraturan perundang-undangan lain, maka dalam hal ini dapat dilihat bahwa titik temunya adalah istilah nuklir (termasuk di dalamnya radiasi). Sepanjang terdapat sebutan nuklir atau radiasi, maka substansi yang menjadi pembahasan peraturan perundang-undangan lain yang menyebut kata itu, biasanya akan terjadi penyelesaian di antara BAPETEN sebagai instansi pemerintah yang diberi kewenangan dalam pengawasan tenaga nuklir dan instansi pemerintah lain yang peraturan perundang-undangannya menyebut masalah itu, biasanya penyelesaian dilakukan dalam bentuk kerja sama atau rapat koordinasi, karena menyadari kompetensi masing-masing. Berbicara mengenai pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir maka yang instansi yang memiliki kompetensi adalah BAPETEN. Instansi pemerintah lain yang memanfaatkan atau berkaitan dengan tenaga nuklir akan mengikuti peraturan yang ditentukan mengenai perizinan ketenaganukliran. Sebaliknya, kalau substansi pokoknya adalah menjadi wewenang atau kompetensi instansi lain, walaupun ada sebutan nuklir atau radiasi maka peraturan lain itu akan dipatuhi, dengan ketentuan tidak berbenturan dengan substansi pokok ketenaganukliran, misalnya mengatur masalah perizinan atau inspeksi tenaga nuklir. Instansi lainnya akan mengikuti persyaratan yang ditentukan dalam peraturan perizinan atau menerima inspeksi pemanfaatan yang akan dilakukan. Misalnya IPB (Institut Pertanian Bogor) atau ITB (Institut Teknologi Bandung) memanfaatkan zat radioaktif untuk penelitian maka instansi itu mematuhi peraturan tentang ketenaganukliran itu.

Mengenai penanggulangan bencana, terdapat Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Apabila terjadi bencana yang melibatkan nuklir atau radiasi maka Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang akan memegang peranan dibantu penaggulangannya oleh BAPETEN. Untuk hal ini sudah terdapat kesepakatan dengan pihak BNPB.

Begitu pula kalau terdapat masalah yang bersinggungan dengan misalnya masalah internasional, maka pihak Kementerian Luar Negeri akan diikutsertakan atau sebaliknya, masalah yang ada dalam kompetensi energi dan sumber daya mineral, maka Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) akan diikutsertakan begitu pula sebaliknya, dan lain-lain. Masalah tumpang-tindih peraturan di bidang ketenaganukliran dengan peraturan lain baik secara vertikal maupun horizontal, sejauh ini tidak terjadi. Jika terjadi, maka penyelesaiannya adalah dengan pertemuan kerja sama dan koordinasi antar instansi, sehingga tidak mengganggu kehidupan berbangsa, bernegara dan bermasyarakat. Sebagai contoh kewenangan impor ekspor barang pada umumnya. Kewenangan ini ada pada Kementerian Keuangan cq Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, namun kalau impor dan ekspor barang itu berkaitan dengan zat radioaktif, bahan nuklir atau barang-barang yang termasuk dalam kategori dapat digunakan untuk pembuatan senjata nuklir, BAPETEN dapat memberikan informasi dan sistem pengawasan agar tidak terjadi masalah berupa pelanggaran peraturan ketenaganukliran, artinya dalam hal ini, peraturan ketenaganukliran akan mendapat tempat dalam pelaksanaan keluar masuknya barang-barang tersebut.

2. Sebagaimana diuraikan pada butir 1, sejauh ini tidak terdapat tumpang tindih peraturan perundang-undangan ketenaganukliran

dengan peraturan perundang-undangan lain yang berdampak pada kehidupan berbangsa, bernegara dan bermasyarakat. Dengan demikian permasalahannya bergeser dari masalah apakah terdapat tumpang tindih menjadi masalah apakah perundang-undangan ketenaganukliran sudah cukup lengkap dalam mengatur masalah ketenaganukliran. Apakah norma-norma dalam UUK yang memerintahkan agar diatur lebih lanjut sudah dilaksanakan sebagaimana mestinya. Jika belum, maka penyiapan peraturan pelaksanaan harus segera dilakukan. Sebaliknya, apabila peraturan pelaksanaan sudah ada dan sudah berjalan baik, misalnya dengan mengikuti perkembangan pengaturan secara internasional. Apakah ada hal-hal baru yang harus dipersiapkan, misalnya masalah *national nuclear security* yang menjadi komitmen internasional yang dihadapi Indonesia.

3. Beberapa istilah dalam Bab I Ketentuan Umum UUK yang perlu mendapat perhatian adalah istilah seperti zat radioaktif dalam Pasal 1 angka 9, instalasi nuklir Pasal 1 angka 12, dekomisioning dalam Pasal 1 angka 14, kecelakaan nuklir dalam Pasal 1 angka 15, kerugian nuklir dalam Pasal 1 angka 16, dan Pengusaha Instalasi Nuklir (PIN) dalam Pasal 1 angka 17. Istilah dan definisi di atas memberikan keterbatasan terhadap kegiatan ketenaganukliran di Indonesia, sehingga sebagian lingkup ketenaganukliran belum termasuk dalam lingkup pengawasan BAPETEN dan institusi pengawas yang lain.
4. Ruang lingkup pengaturan UUK, belum mengakomodasi beberapa masalah yang harus mendapat perhatian dalam kegiatan yang berkaitan dengan keselamatan, keamanan dan *safeguards* baik untuk instalasi nuklir dan bahan nuklir maupun untuk fasilitas radiasi dan zat radioaktif. Lingkup yang perlu mendapat perhatian

lebih lanjut antara lain keselamatan nuklir, keselamatan dan proteksi radiasi, pengangkutan zat radioaktif, kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir, proteksi fisik, sistem pengendalian dan pengawasan bahan nuklir dan zat radioaktif, bahan dan peralatan terkait nuklir yang berkaitan dengan *additional protocol*. Pada saat ini masalah tersebut sebagian besar telah terakomodasi dalam peraturan pelaksanaan UUK.

5. Lingkup Keamanan Nuklir yang mencakup masalah keamanan sumber radioaktif, keamanan bahan nuklir, keamanan bahan dan peralatan terkait daur bahan bakar nuklir, dan terorisme nuklir yang terkait, khususnya yang tidak berkaitan dengan pemegang izin belum terakomodasi dalam UUK dan perlu adanya pengaturan tersendiri mengingat substansi yang komprehensif dalam pengaturannya serta koordinasi dalam seluruh upaya pencegahan, deteksi dan respon dari berbagai pemangku kepentingan. Keamanan nuklir yang terkait dengan pemegang izin sudah diakomodasi dalam peraturan pelaksanaan UUK.

C. Tujuan Kegiatan

Dengan demikian tujuan kegiatan ini adalah melakukan analisis dan evaluasi terhadap permasalahan yang terjadi dengan adanya perundang-undangan ketenaganukliran. Oleh karena itu yang diharapkan dengan adanya kegiatan ini adalah untuk menyempurnakan dan melengkapi peraturan perundang-undangan ketenaganukliran dalam menghadapi tantangan di masa depan dalam kehidupan berbangsa, bernegara dan bermasyarakat. Apakah perundang-undangan yang ada sudah cukup atau perlu dilengkapi dengan peraturan baru, direvisi atau bahkan perlu ada undang-undang baru yang belum diatur dalam UUK. Setelah melakukan analisis dan evaluasi terhadap peraturan-perundang-undangan

ketenaganukliran diharapkan dapat dilakukan penyelesaian masalah terhadap peraturan perundang-undangan yang ada serta pelaksanaannya. Dengan demikian tujuan dari adanya UU terkait ketenaganukliran yang akan memberikan keselamatan, keamanan, kesehatan, kesejahteraan masyarakat Indonesia termasuk para pekerja dan perlindungan terhadap lingkungan hidup terhadap bahaya radiasi dapat tercapai.

D. Kegunaan Kegiatan

1. Secara teoritis, analisis dan evaluasi ini berguna untuk mendukung kelengkapan perangkat peraturan perundang-undangan ketenaganukliran, bukan saja mengidentifikasi dan melengkapi UUK dengan peraturan pelaksanaan sebagaimana diperintahkan dalam undang-undang itu, tetapi juga bilamana perlu mendukung penyusunan naskah akademik dalam rangka mempersiapkan rancangan undang-undang baru. Naskah Akademik sudah dipersiapkan oleh BAPETEN sebagai instansi pemangku kepentingan, bahkan sudah mulai dilakukan rapat koordinasi dengan instansi terkait lainnya. Pada saat ini BAPETEN sedang mempersiapkan Naskah Akademik Rancangan Undang-Undang tentang Keamanan Nuklir.

2. Kegunaan Praktis

Kegunaan praktis kegiatan ini dapat menjadi salah satu bahan masukan dalam membuat kebijakan terkait dengan bidang yang akan diatur.

E. Metode

Kegiatan analisis dan evaluasi peraturan perundang-undangan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian hukum yang berjenis

yuridis normatif. Dengan demikian jenis metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode yuridis normatif. Metode yuridis normatif mengambil data sekunder melalui studi kepustakaan.

Selain itu digunakan juga metode empiris yaitu dengan mempelajari pengalaman yang diperoleh mengenai permasalahan pengawasan yang dihadapi dalam pelaksanaan UUK sampai saat ini.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Dalam pendahuluan ini tergambarakan latar belakang masalah, tujuan dan kegunaan kegiatan, metode yang digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi peraturan perundang-undangan yang terkait dengan ketenaganukliran, jadwal pelaksanaan kegiatan, dan keanggotaan tim.

Bab II Tinjauan Umum

Bab ini menguraikan teori-teori tentang ketenaganukliran.

Bab III Analisis dan Evaluasi Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran

Berisi uraian identifikasi/klasifikasi peraturan perundang-undangan yang telah diinventarisir yang berpotensi bermasalah yang terkait dengan tenaga nuklir. Peraturan tersebut kemudian dianalisis apakah saling bertentangan, multitafsir, inkosisten, atau tidak operasional baik secara vertikal maupun horizontal.¹ Setelah peraturan perundang-

¹Saling bertentangan yang dimaksud adalah terdapatnya pasal atau ketentuan yang nyata-nyata bertentangan dengan peraturan lainnya. Multitafsir adalah

undangan dianalisis maka peraturan perundang-undangan tersebut kemudian dievaluasi untuk direkomendasikan apakah akan dipertahankan, direvisi, atau dicabut.

Bab IV Penutup

Bab ini berisi simpulan dan saran dari analisis dan evaluasi peraturan perundang-undangan tentang perumahan rakyat

G. Keanggotaan Tim

Ketua : Moendi Poernomo, S.H.

Sekretaris : Fabian Adiasta Nusabakti Broto, S.H.

Anggota : 1. Dr. Dahlia Cakrawati Sinaga, M.T
2. Dadit Herdikiagung, S.H., M.Soc.Sc
3. Estopet M. D. Sormin, S.H., M.H.
4. Sony Maulana Sikumbang, S.H., M.H.
5. Sukesti Iriani, S.H., M.H.
6. Indri Meutiasari, S.E

Sekretariat : Bahrudin Zuhri

H. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini berlangsung selama 9 bulan mulai dari Maret - November 2013

ketidakjelasan pada obyek dan subyek yang diatur sehingga menimbulkan ketidakjelasan rumusan bahasa (sulit dimengerti) dan sistematika yang tidak jelas. Inkonsisten berarti terdapat ketentuan atau pengaturan yang tidak konsisten dalam satu perundang-undangan beserta turunannya. Sedangkan yang tidak operasional berarti peraturan tersebut tidak memiliki daya guna, namun peraturan tersebut masih berlaku atau peraturan tersebut belum memiliki aturan pelaksana.

BAB II

TINJAUAN UMUM

A. Aspek filosofi

Sebagaimana dikemukakan dalam latar belakang tidak diragukan lagi bahwa tenaga nuklir, termasuk di dalamnya radiasi, banyak manfaatnya, meliputi berbagai bidang kehidupan dalam masyarakat dan negara. Hal ini disebabkan karena sifat radiasi yang mempunyai daya penetrasi terhadap benda-benda yang dilalui berbeda dengan cahaya nampak. Berhubung dengan sifat-sifat itulah radiasi sejak lama telah dimanfaatkan untuk mengetahui atau menghasilkan sesuatu yang diharapkan yang tidak dapat dicapai dengan cara konvensional. Jelas sekali adalah pemanfaatan dalam bidang kesehatan. Berbagai alat kesehatan diciptakan untuk mencapai tujuan itu, misalnya penggunaan radiasi untuk mengetahui fraktur tulang, kondisi paru-paru, ginjal, untuk *CT Scan*, dan lain-lain. Perkembangan di bidang ini akan terus berlanjut sesuai dengan perkembangan cabang pengetahuan lain seperti di bidang elektronika. Hal yang sama juga terjadi dalam bidang industri. Apa yang ingin diketahui dalam proses pengelasan logam, proses fabrikasi, ekstraksi dalam rangka pemurnian hasil tambang yang diinginkan (tembaga, nikel, semen), peningkatan mutu kayu (polimerisasi), dan lain-lain, juga dapat dicapai lebih mudah dengan teknologi radiasi ini. Namun di balik sifat yang bermanfaat itu terkandung di dalamnya sifat bahaya, yaitu agar sifat bahaya itu tidak mencelakakan manusia yang memanfaatkan, termasuk merusak lingkungan. Ada pertimbangan *risk-benefit*, agar benefit lebih besar dari risiko yang ditimbulkan. Jangan terlena dengan

manfaat tanpa memikirkan risikonya. Apa yang dicontohkan di atas hanya sebagian dari pemanfaatan, masih ada lagi pemanfaatan skala besar seperti untuk keperluan pembangkitan listrik dengan tenaga nuklir yang selalu menjadi kontroversi.

Tugas menjaga agar risiko tidak menjadi kenyataan inilah yang menjadi dasar filosofi penciptaan perundang-undangan ketenaganukliran. Dengan bersumber pada UUK dan peraturan pelaksanaannya, maka harus diusahakan agar keselamatan dalam pemanfaatan itu tercapai. Peraturan tersebut merupakan seperangkat kewajiban yang harus dipatuhi oleh setiap orang atau badan yang akan memanfaatkan tenaga nuklir. Kewajiban ini memuat sanksi yang akan ditegakkan apabila dilanggar. Untuk itu oleh UUK ditetapkan Pemerintah membentuk badan pengawas yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden yang bertugas melaksanakan pengawasan terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Badan Pengawas diberi kewenangan menyelenggarakan peraturan, perizinan, dan inspeksi (Pasal 4 UUK). badan pengawas ini adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN).

B. Aspek Internasional

Tenaga nuklir juga mempunyai aspek internasional. Hal ini terwujud sebagai akibat keinginan untuk ikut memanfaatkan tenaga nuklir, sedangkan penguasaan teknologi nuklir tidak sama di antara berbagai Negara. Keinginan kerja sama pengembangan teknologi itu telah membawa terjadinya kerja sama internasional yang bertujuan memanfaatkan tenaga nuklir hanya untuk maksud damai.

1. Tenaga nuklir mulai dikenal secara umum melalui bom atom yang dijatuhkan di Hiroshima dan Nagasaki dan mengakhiri perang

dengan Jepang. Menyadari kehebatan bom atom, beberapa tahun kemudian terjadilah perlombaan percobaan bom atom oleh Negara-negara, seperti AS, Rusia, Inggris, Perancis, dan kemudian Cina dalam rangka menguasai teknologi pembuatan bom atom yang sangat strategis. Namun pada akhirnya pemimpin-pemimpin negara besar menyadari betapa pentingnya menghentikan perlombaan senjata atom dan menyadari bahayanya, lalu mulai berusaha melalui perundingan internasional untuk mencegah penyebaran senjata atom. Mulai diperkenalkan slogan “*atom for peace*” oleh Presiden Eisenhower pada tahun 1954. Pada tahun 1957 lahir Badan Tenaga Atom Internasional, *Internasional Atomic Energy Agency* (IAEA). Langkah penting yang terjadi kemudian, setelah melalui proses diplomasi bertahun-tahun di forum PBB, disepakati keputusan yang bersejarah yakni disepakatinya *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT)*² pada 12 Juni 1968 dan Traktat ini sudah berlaku sejak 5 Maret 1970. Sekarang sudah diikuti 191 Negara Pihak, hampir semua negara di dunia ini ikut, kecuali India, Israel, dan Pakistan (Lampiran II).

India sejak awal perundingan menekankan pentingnya traktat yang seimbang dalam mencegah penyebaran senjata nuklir. Solusi masalah penyebaran hanya dapat ditemukan dalam pencegahan simultan baik penyebaran vertikal maupun horizontal. Traktat itu perlu memuat ketentuan yang menghentikan (*cessation*) pembuatan senjata nuklir.³ Namun kenyataannya setelah disepakati tetap ada ketidakseimbangan. Inilah yang ditentang India sampai sekarang yang menganggap bahwa Traktat itu sebagai tidak adil. Di satu pihak melarang *Nuclear Weapon State* melakukan proliferasi horizontal (*Article I*), dan di lain pihak tidak

² Istilah atom mulai diganti dengan istilah nuklir yang dipandang lebih tepat

³ United Nations, *Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*, New York, 1969

dilarang melakukan proliferasi vertikal. *Non Nuclear Weapon States* dilarang membuat atau mendapatkan senjata nuklir, sebaliknya *Nuclear Weapon States* dilarang membantu membuat (*Article II*), tetapi tidak dilarang ketika ingin membuat untuk keperluan sendiri.

Dalam NPT ini muncul istilah *Nuclear Weapon States* (NWS) dan *Non-Nuclear Weapon States* (NNWS). Yang dimaksud dengan NWS adalah Negara yang telah membuat dan berhasil meledakan senjata nuklir atau peledak nuklir lainnya sebelum 1 Januari 1967 (Art.IX par.3).

Indonesia meratifikasi NPT dengan UU No. 8 Tahun 1978, kemudian diikuti dengan *Bilateral Safeguards Agreement* antara IAEA dan Indonesia, dan selanjutnya dengan *Additional Protocolnya*⁴. Perjanjian ini penting karena diharapkan menjamin dipatuhinya kewajiban yang tercantum dalam *Article I* dan *II* NPT. Namun demikian dalam perjalanan waktu terjadi penyimpangan, Korea Utara yang sudah menjadi Negara Pihak secara terang-terangan membuat senjata nuklir walaupun sudah menjadi Negara Pihak. IAEA tidak dapat berbuat banyak untuk memaksa Korea Utara agar kembali mematuhi kewajibannya.

2. *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material*, 3 Maret 1980 (CPPNM). Konvensi ini sudah berlaku sejak 8 Februari 1987 dan diikuti 145 Negara Pihak, termasuk Indonesia. Indonesia meratifikasi Konvensi ini dengan Keputusan Presiden No.49 Tahun 1986. Bahkan Indonesia juga sudah menjadi Negara Pihak terhadap amandemennya dengan nama menjadi *Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and*

⁴ Model Protocol Additional to the Agreement(s) Between State(s) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards, INFCIRC/540

- Nuclear Facilities*, pengesahan terhadap *Amendment to the Convention on the Physical Convention of Nuclear Material* dilakukan dengan Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir. Amandemen Konvensi ini belum berlaku. Sesuai dengan Art. 20 CPPNM Amandemen baru berlaku kalau sudah diratifikasi oleh 2/3 Negara Pihak atau sekitar 93 Negara. Saat ini Amendemen CPPNM baru mencapai 42 Negara termasuk Indonesia.
3. *Convention on Assistance in the Case of Nuclear Accident or Radiological Emergency*, 26 September 1986, dan mulai berlaku 26 Februari 1987, sudah diikuti 105 Negara Pihak. Indonesia sudah menjadi Negara Pihak pada Konvensi ini dengan mengesahkannya melalui Keputusan Presiden No. 103 Tahun 1987.
 4. *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident*, 26 September 1986, dan mulai berlaku 27 Oktober 1986, mulai berlaku 27 Oktober 1986, sudah diikuti 109 Negara Pihak. Indonesia sudah mengesahkan Konvensi ini dengan Keputusan Presiden No.104 Tahun 1987.
 5. *Convention on Nuclear Safety*, 17 Juni 1994, mulai berlaku 24 Oktober 1996, diikuti 71 Negara Pihak termasuk Indonesia.
 6. *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*, 10 September 1996. Traktat ini sampai sekarang belum berlaku karena ada persyaratan ratifikasi dari semua Negara yang disebutkan dalam “Annex 2” Traktat. Dari 44 negara yang disebutkan dalam Annex tersebut belum semuanya melakukan ratifikasi sampai saat ini: Cina, Mesir, Korea Utara, India, Iran, Israel, Pakistan dan Amerika Serikat. Sudah ada 153 Negara Pihak, termasuk Indonesia. Traktat ini diratifikasi Indonesia dengan UU No.1 Tahun 2012

- tentang Pengesahan Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji Coba Nuklir.
7. *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*, 5 September 1997 berlaku 18 Juni 2001. Sudah diikuti 58 Negara Pihak termasuk Indonesia.
 8. *Treaty on the South East Asia Nuclear Weapon Free Zone*. Traktat ini merupakan kesepakatan Negara-negara ASEAN untuk menciptakan kawasan bebas senjata nuklir di wilayah ASEAN. Disahkan dengan UU No. 9 Tahun 1997. Sayangnya Protokol dari Traktat ini masih belum ditandatangani oleh AS sebagai salah satu NWS.
 9. *International Convention for the Suppression of of Nuclear Terrorism*. Konvensi ini disepakati tanggal 13 April 2005 dan sudah berlaku sejak 7 Juli 2007. Sudah diikuti oleh 75 Negara Pihak. Indonesia belum menjadi Negara Pihak pada Konvensi ini. Sebegitu jauh sudah ada rencana Pemerintah untuk meratifikasi Konvensi, bahkan sudah dibuat Naskah Akademik yang akan memberikan pembenaran terhadap perlunya keikutsertaan Indonesia dalam Konvensi. Di samping itu, saat ini telah disusun RUU-nya dan sedang dalam pembahasan dengan DPR. Ratifikasi Konvensi akan membawa konsekuensi penyesuaian atau perubahan terhadap peraturan perundang-undangan nasional yang berkaitan. Indonesia yang sudah beberapa kali merasakan akibat perbuatan terorisme, ada baiknya mengkaji konvensi ini karena bukannya tidak mungkin perbuatan terorisme itu dilengkapi dengan nuklir atau zat radioaktif.

BAB III

ANALISIS DAN EVALUASI

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

A. Analisis Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran

Peraturan ini berpusat pada UUK yang mulai berlaku 10 April 1997. Undang-undang ini ditetapkan sebagai pengganti Undang-Undang No. 31 Tahun 1964 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Tenaga Atom (UUPA). Pada waktu itu UUPA diperlukan sebagai dasar pengembangan pemanfaatan tenaga atom di Indonesia. UUPA dibuat dengan menggunakan model atau bahan dari Undang-Undang Tenaga Atom Amerikat Serikat (*US Atomic Energy Act 1954*), sehingga terasa sekali adanya pengaruh politik terhadap perkembangan pemanfaatan tenaga atom untuk keperluan pembuatan bom atom, dan terdapat banyak informasi yang konfidensial. Dalam suasana yang masih seperti itulah UUPA dibuat. Pada waktu itu Amerika Serikat merupakan satu-satunya negara yang sudah banyak mengaplikasikan tenaga nuklir, dan sudah cukup lengkap pengaturan ketenaganuklirannya. Banyak negara yang meniru dan belajar mengelola pengawasan tenaga nuklir sampai sekarang. Fungsi Pelaksana dan fungsi Pengawas pada tahun 1954 masih berada di satu tangan, yaitu *US Atomic Energy Commission (US-AEC)*. Pada waktu itu terdapat ketentuan bahwa penyebaran informasi konfidensial diancam dengan hukuman mati. Dua hal itu masuk dalam UUPA, hingga UUK mulai berlaku (1997) yang menggantikan UUPA, UUPA itu menjadi satu-satunya undang-undang di Indonesia

yang masih memuat ancaman hukuman mati.⁵ Ancaman hukuman mati di dalam UUK sudah ditiadakan.

Fungsi pelaksana dan fungsi pengawas berada di tangan satu instansi yaitu Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN). Disebutkan dalam Pasal 6 UUPA bahwa “BATAN adalah badan pelaksana dan pengawas tertinggi dalam penggunaan tenaga atom di Indonesia”. Dalam struktur organisasi BATAN fungsi pengawasan berada di dalam satu unit kerja tersendiri di lingkungan Sekretariat, di samping unit pelaksana lainnya. Baru pada tahun 1981, dibentuk unit pengawasan sendiri dengan nama Biro Pengendalian Radiasi dan Zat Radioaktif, tidak lama kemudian berubah menjadi Biro Pengawasan Tenaga Atom. Padahal di Amerika Serikat sendiri pemisahan itu sudah terjadi sejak akhir tahun 1974 dengan *Energy Reorganization Act of 1974*.⁶ US-AEC dipisah menjadi US ERDA (*Energy Research and Development*) yang kemudian diubah menjadi US-DOE (*Department of Energy*), dan US-NRC (*Nuclear Regulatory Commission*).

Di Jepang, pemisahan kedua kewenangan itu baru resmi terjadi dengan *the Act for the Establishment of a Nuclear Regulatory Authority*, yaitu Act No. 47 of 2012. Tujuan UU itu membentuk *Nuclear Regulatory Authority* yang baru, menggantikan *Nuclear and Industrial Safety Agency NISA*). Untuk meningkatkan independensi *regulatory authority* (badan pengawas) Jepang, dan menjamin bahwa satu organisasi tidak boleh bertanggung jawab sekaligus terhadap

⁵ Pada tahun 1997 ada UU No. 22 Tahun 1997 tentang Narkotika memuat ancaman hukuman mati. Bahkan UU ini dikuatkan oleh Mahkamah Konstitusi, Putusan No.2-3/PUU-V/2007 tanggal 30 Oktober 2007 yang menolak uji materi terhadap UU No.22 tahun 1997 tersebut, pembatasan hak hidup berupa hukuman mati adalah sah dan tidak bertentangan dengan konstitusi

⁶ *Compilation of Selected Energy Related Legislation*. Prepared for the Use of the Committee on Energy and Commerce, House of Representatives, January 1994

tugas promosi dan pengawasan tenaga nuklir. Badan itu mulai beroperasi 19 September 2012.⁷

Dalam kondisi ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir yang sudah semakin maju dan terbuka, maka fungsi Pelaksana dan Pengawas sudah tidak boleh lagi berada di satu tangan untuk menghindarkan campur tangan atau memihak pada kepentingan promosi, badan pengawas harus independen, mempertahankan keselamatan, bebas dari campur tangan atau intervensi pihak pelaksana. Kalau tidak, dikhawatirkan penilaian keselamatan (*safety*) tidak akan obyektif. Pertimbangan promosi atau keuntungan lainnya, bahkan korupsi dapat terjadi yang dapat mendorong pelanggaran terhadap keselamatan. Dalam masalah nuklir pertimbangan keselamatan adalah masalah yang sangat penting (*prime importance*).

Inilah yang menjadi latar belakang pembuatan UUK. Dengan Undang-Undang ini akhirnya unit pengawasan yang semula ada di dalam struktur organisasi BATAN dipisahkan menjadi badan tersendiri (Pasal 4 UUK) yang sekarang menjadi Lembaga Pemerintah Non Kementerian setingkat dengan instansi induknya BATAN. Pemisahan ini dulu oleh pihak yang anti nuklir dianggap sebagai usaha Pemerintah untuk melancarkan pembangunan PLTN. Anggapan itu ternyata tidak benar, pembangunan PLTN tidak lancar, sampai sekarang pembangunan belum juga terjadi. Mereka yang anti nuklir (PLTN), apapun alasannya masih cukup kuat, sehingga pembangunannya sampai sekarang pun tidak terjadi.

Opsi lain masih banyak selain nuklir yang tidak membawa risiko radiasi, misalnya panas bumi, batu bara, energi surya, gas alam. Kalau sumber energi fosil nanti sudah mulai berkurang

⁷ Nuclear Law Bulletin No.90, Volume 2012/2, p. 217, Nuclear Energy Agency.

barangkali mulai dilihat sumber energi baru seperti nuklir. BATAN memperkirakan, menurut hasil studinya, PLTN baru bisa beroperasi tahun 2024. Seolah-olah suatu “*blessing in disguise*” bagi BAPETEN, karena perlu waktu cukup lama untuk mempersiapkan banyak peraturan dan banyak pedoman pelaksanaan pengawasan PLTN sebagaimana diperintahkan dalam UUK. Selain itu tentu saja memerlukan jumlah SDM Pengawas yang cukup.

Secara yuridis normatif, pengawasan terhadap pemanfaatan ketenaganukliran, UUK memerintahkan pembuatan peraturan pelaksanaan sebagaimana dicantumkan dalam Pasal 16, 17, 18, 27, dan 34.

Sebagaimana sudah disebutkan di atas, BAPETEN sebagai Badan Pengawas melaksanakan pengawasan melalui peraturan, perizinan, dan inspeksi (Pasal 14).

Sementara itu tujuan pengawasan adalah untuk:

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

Kalau dilihat perincian tujuan pengawasan itu nampak sudah cukup luas sehingga apa yang dilaksanakan kemudian oleh Badan Pengawas sudah sesuai dengan ketentuan itu.

Yang pertama adalah keselamatan, tenaga nuklir memang bermanfaat namun pemanfaatannya tetap harus menjaga keselamatan pekerja, masyarakat dan lingkungan. Kalau persyaratan ini tidak dipenuhi maka perizinan tidak akan diberikan, karena pengawasan dilaksanakan dengan menggunakan sistem perizinan. Yang kedua adalah masalah keamanan, bahwa faktor keamanan pemanfaatan tenaga nuklir yaitu zat radioaktif, bahan dan instalasi nuklir yang digunakan harus dikelola, dilindungi/ diproteksi secara fisik agar tidak jatuh ke tangan orang lain yang tidak berhak atau agar tidak disabotase. Faktor inilah yang rupanya akan menjadi obyek pengaturan dalam RUU Keamanan Nuklir yang sedang dipersiapkan oleh instansi terkait. Yang ketiga adalah masalah mencegah terjadinya perubahan pemanfaatan tenaga nuklir. Artinya jangan sampai bahan, alat atau instalasi nuklir diubah penggunaannya untuk keperluan pembuatan senjata nuklir. Untuk ini istilah teknis yang biasa digunakan secara internasional adalah *safeguards*. Penjagaan terhadap tercapainya tujuan ini sudah sejak lama dilakukan sudah sejak terbentuknya Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) tahun 1957. Terkenal ucapan Presiden AS Eisenhower “*Atom for Peace*” yang menekankan agar penggunaan tenaga atom hanya untuk maksud damai. Kalau tidak, maka perlombaan pembuatan senjata nuklir dapat membawa kehancuran umat manusia. Betapa dahsyatnya akibat yang terjadi apabila senjata nuklir digunakan, karena kemampuannya sudah jauh melebihi bom atom Hiroshima dan Nagasaki. Oleh karena itu IAEA

dibentuk salah satunya dengan maksud “*to establish and administer safeguards designed to ensure that that special fissionable and other materials, services, equipment, facilities, and informationare not used in such a way as to further any military purpose and to apply safeguards.....*”.⁸ Istilah yang digunakan masih *military purpose*, kemudian dengan munculnya NPT, untuk *safeguards* istilah yang digunakan berubah menjadi *weapon purposes*. Istilah *military purpose* jauh lebih luas, karena akan membatasi penggunaan tenaga nuklir untuk kapal selam bertenaga nuklir dan kapal perang bertenaga nuklir atau kapal lain bukan keperluan militer (kapal dagang, kapal riset, dan lain lain. Ini tidak disepakati, oleh karena itu rumusannya langsung menunjuk pada senjata nuklir. Walaupun sekarang sudah tidak ada kapal dagang dan kapal pemecah es bertenaga nuklir, namun kapal-kapal demikian itu pernah ada. AS, Rusia, Jerman, Italia dan Jepang setidaknya pernah memiliki kapal nuklir tersebut.

Sesuai dengan perkembangan ketenaganukliran yang semakin pesat dan komitmen global terhadap keselamatan, keamanan dan *safeguards*, kerangka legislasi ketenaganukliran harus mencakup tujuan pengaturan dari tiga aspek tersebut. Dengan demikian masyarakat, pekerja dan lingkungan hidup terlindungi dari bahaya radiasi yang dapat dihasilkan dari kegiatan yang terkait dengan ketenaganukliran. Berdasarkan ketiga aspek tersebut lingkup pengaturan dalam legislasi nasional juga harus mencakup keselamatan, keamanan dan *safeguards*. Aspek keselamatan mencakup keselamatan radiasi dan keselamatan nuklir. Keselamatan radiasi mencakup pengaturan mengenai proteksi radiasi pada pekerja (*occupational radiation*), anggota masyarakat lainnya dan lingkungan hidup. Untuk keselamatan pada masyarakat

⁸ Article III Par. A. 5. IAEA Statute

meliputi keselamatan terhadap pengangkutan zat radioaktif, pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup dan pengelolaan limbah radioaktif. Pada keselamatan radiasi difokuskan juga pada keselamatan kegiatan yang mencakup fasilitas radiasi dan zat radioaktif di bidang kesehatan, industri, penelitian dan pengembangan.

Sedangkan keselamatan nuklir meliputi keselamatan pada instalasi nuklir dan bahan nuklir. Keselamatan nuklir mencakup keselamatan pada seluruh tahap kegiatan pembangunan dan pengoperasian instalasi nuklir dari tahap tapak, desain, konstruksi, komisioning, operasi, dekomisioning dan penutupan.

Aspek keselamatan radiasi dan nuklir mencakup pula mengenai kesiapsiagaan dan kedaruratan nuklir yang mengatur mengenai unsur infrastruktur kesiapsiagaan dan infrastruktur kedaruratan nuklir. Dalam hal terjadi kecelakaan nuklir perlu pengaturan juga mengenai pertanggungjawaban kerugian nuklir untuk memberikan kompensasi pada pihak ketiga akibat bahaya yang dihasilkan dari kecelakaan nuklir.

Lingkup aspek keamanan dan *safeguards* meliputi keamanan nuklir yang terdiri dari upaya pencegahan, deteksi dan respon terhadap pembuatan senjata nuklir, bom kotor (*RDD/radiological dispersal device*) dan kegiatan lain, pemindahan secara tidak sah zat radioaktif dan bahan nuklir, perdagangan gelap (*illicit trafficking*) zat radioaktif dan bahan nuklir, terorisme nuklir, sabotase instalasi nuklir, fasilitas nuklir dan fasilitas radiasi.

Lingkup yang sudah diatur dalam UUK meliputi kelembagaan, penelitian dan pengembangan, perusahaan, pengawasan dan

pertanggungjawaban kerugian nuklir, termasuk pengelolaan limbah radioaktif.

Dalam pelaksanaan lingkup pengaturan yang belum diatur dalam UUK, sebagian telah diakomodasi sementara ini di dalam Peraturan Pelaksananya seperti Peraturan Pemerintah dan Peraturan Kepala BAPETEN. Sebagai contoh, untuk keselamatan radiasi dan keamanan zat radioaktif telah diatur dalam PP No. 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Demikian juga untuk masalah yang terkait dengan keselamatan dan keamanan instalasi nuklir dan bahan nuklir termasuk kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir hanya diatur dalam PP No. 54 tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi. Dalam hal ini, penegakan hukum yang berupa sanksi pidana tidak dapat dilakukan terhadap pelanggaran terhadap kewajiban subjek hukum dalam melaksanakan persyaratan keselamatan dan keamanan baik untuk zat radioaktif, bahan nuklir, maupun untuk fasilitas radiasi dan instalasi nuklir. Lingkup pengaturan lain yang serupa adalah pengaturan tentang pengangkutan zat radioaktif yang tertuang dalam PP No. 26 tahun 2002.

Sanksi pidana baru akan dijatuhkan jika sanksi administrasi sudah berujung pada pencabutan izin karena pemanfaatan yang tidak memiliki izin, dapat dipidana. Dalam peraturan pemerintah dan peraturan pelaksana lain antara lain mencakup keselamatan dalam kegiatan penambangan bahan galian nuklir dan bahan hasil samping yang mengandung zat radioaktif dan bahan nuklir termasuk keselamatan TENORM dan NORM, sedangkan aspek keamanan nuklir yang mencakup upaya pencegahan, deteksi dan respon terhadap pembuatan senjata nuklir, bom kotor dan kegiatan lain,

pemindahan secara tidak sah zat radioaktif dan bahan nuklir, perdagangan gelap (*illicit trafficking*) zat radioaktif dan bahan nuklir, terorisme nuklir belum cukup diatur.

Peraturan Pemerintah dan peraturan pelaksanaan UUK yang terkait ketenaganukliran telah mengakomodasi beberapa lingkup pengaturan yang tidak diatur dalam UUK, menafsirkan secara luas beberapa definisi, penafsiran yang diperluas terhadap beberapa istilah yang tidak diatur secara tegas di dalam UUK.

Pengaturan mengenai ketenaganukliran dalam UUK difokuskan pada masalah keselamatan, keamanan, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat, dan perlindungan lingkungan hidup terhadap bahaya radiasi. Dengan demikian UU ini tidak bertentangan dan saling tumpang tindih dengan UU lain yang terkait seperti UU No. 32 Tahun 2009 tentang Lingkungan Hidup, UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, UU No. 4 tahun 2009 tentang Mineral dan Batubara, Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, dan lain lain. Pada umumnya undang-undang selain UUK tersebut berisi muatan yang akan mengecualikan permasalahan yang terkait dengan ketenaganukliran, terutama aspek keselamatan, keamanan dan *safeguards*. Walaupun demikian terdapat beberapa definisi yang belum sinkron antara UUK dengan UU lain yang terkait, namun dalam pelaksanaannya tetap berjalan dengan baik. Misalnya terdapat beberapa definisi dalam UUK dan UU No. 4 Tahun 2009 tentang Mineral dan Pertambangan (UU Minerba) yang perlu adanya sinkronisasi seperti definisi bahan galian nuklir pada UUK dengan definisi mineral radioaktif pada UU Minerba.

Selanjutnya hal-hal yang perlu mendapat perhatian oleh instansi terkait terhadap UUK adalah beberapa definisi yang ada

dalam UUK yang pada saat ini dianggap kurang tepat adalah seperti definisi zat radioaktif, instalasi nuklir pemanfaatan, reaktor nuklir, dekomisioning yang dalam pelaksanaannya sangat terbatas, sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan yang lebih luas dan belum sesuai dengan nomenklatur definisi sebagaimana diberikan dalam UU No. 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan. Sebagai contoh definisi instalasi nuklir hanya didefinisikan dengan beberapa jenis instalasi nuklir. Saat ini instalasi nuklir dengan jenis instalasi radiometalurgi BATAN yang sudah memperoleh izin dari BAPETEN belum secara tegas termasuk dalam definisi instalasi nuklir sebagaimana tertuang dalam UUK. Pada saat ini instalasi tersebut dapat dikategorikan sebagai instalasi nuklir. Demikian juga untuk definisi dekomisioning hanya berlaku untuk reaktor nuklir. Untuk instalasi nuklir lain yang disebut instalasi nuklir non reaktor (INNR) yang juga memerlukan dekomisioning tidak tercakup dalam definisi ini. Sementara itu, pelaksanaan dekomisioning untuk instalasi nuklir non reaktor digunakan definisi dekomisioning INNR dalam Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir dan peraturan pelaksanaannya agar tidak bertentangan dengan UUK. Di samping itu untuk instalasi radiometalurgi dalam PP No. 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir dan Peraturan pelaksanaannya dianggap sebagai bagian dari instalasi fabrikasi bahan bakar nuklir yang sebenarnya proses pasca pengujian bahan bakar tidak menjadi bagian dari proses pada instalasi fabrikasi tersebut.

Dalam Bab mengenai Kelembagaan, Pasal 5 UUK menyatakan “Pemerintah membentuk Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir yang bertugas memberikan saran dan pertimbangan mengenai pemanfaatan tenaga nuklir” belum dilaksanakan sampai saat ini.

BATAN sudah mengusulkan pembentukan badan ini, bahkan sudah sampai pada tahap pembicaraan harmonisasi antar instansi.

Penelitian dan pengembangan terkait ketenaganukliran saat ini telah dilakukan terutama oleh dan menjadi tanggung jawab BATAN sebagai badan pelaksana. Namun demikian kegiatan tersebut dapat juga dilakukan oleh orang, badan, dan institusi dengan atau tanpa bekerjasama dengan BATAN. Pengertian penelitian dan pengembangan yang menjadi bagian dari kegiatan yang tercakup dalam kegiatan pemanfaatan tidak diperlukan pengaturan khusus dan juga tidak perlu diberikan kewenangan khusus pada BATAN. Setiap badan, institusi dan orang diberikan kewenangan dalam penyelenggaraan kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir termasuk penelitian dan pengembangan sepanjang memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan dan *safeguards*. Hal ini telah tertuang dalam semua peraturan pelaksanaan UUK, termasuk Peraturan Pemerintah yang mengatur tentang keselamatan dan perizinan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan di bidang ketenaganukliran.

Pengaturan mengenai perusahaan sebagaimana disebutkan dalam BAB IV UUK meliputi perusahaan terhadap beberapa kegiatan berikut:

- a. Penyelidikan umum, eksplorasi, dan eksploitasi bahan bagian nuklir;
- b. Produksi dan/atau pengadaan bahan baku untuk pembuatan bahan bakar nuklir;
- c. Produksi bahan bakar nuklir;
- d. Produksi radioisotop; dan
- e. Pembangunan, pengoperasian, dan dekomisioning reaktor nuklir.

Untuk menghindari benturan dengan peraturan perundang-undangan lain, dalam UUK ditegaskan bahwa badan atau institusi yang dapat memanfaatkan tenaga nuklir adalah badan pemerintah, swasta nasional/asing, BUMN, koperasi atau perorangan. Batasan lainnya adalah tujuannya, apakah komersial atau bukan. Badan Pemerintah hanya boleh memanfaatkan tenaga nuklir secara non-komersial, misalnya litbang, tidak boleh memanfaatkannya untuk tujuan komersial, karena pemerintah memang tidak boleh berdagang. Kalau sudah komersial berarti akan mencari keuntungan. Menyadari kemampuan yang belum dimanfaatkan secara optimal, oleh karena itu agar tidak melanggar undang-undang, kemudian dibentuk BUMN PT BATAN Teknologi (BATAN) untuk produksi radioisotop yang produksinya dijual ke rumah sakit, perusahaan radiografi industri, bahkan diekspor ke luar negeri. BATAN memang mempunyai teknologi, sarana dan SDM sayang kalau tidak dimanfaatkan, oleh karena itu syaratnya harus dibentuk badan usaha dengan izin Menteri Keuangan.

Dalam hal kegiatan pada huruf a di atas mengenai kegiatan perusahaan yang terkait dengan penambangan bahan galian nuklir, pengaturan ini belum dapat dilaksanakan secara optimal. BATAN sebagai badan pemerintah yang diberi wewenang utama tidak dapat melaksanakan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi dan produksi bahan galian secara optimal. Dalam melaksanakan kewenangan itu, BATAN dapat bekerjasama dengan BUMN, koperasi dan badan swasta dan/atau badan lain, termasuk badan swasta asing yang berminat dalam melakukan perusahaan ini. Dalam penjelasan UUK, bentuk kerja sama dengan badan-badan tersebut diatur lebih lanjut oleh Pemerintah. Walaupun demikian sampai saat ini masih banyak beberapa definisi dan aturan dalam UUK yang belum sinergi dan sinkron dan peraturan perundang-undangan lain

yang terkait. Sebagai contoh, definisi bahan galian nuklir pada UUK, dalam UU Minerba definisi mineral radioaktif diberi pengertian yang sama.

Dengan adanya UU Minerba maka pemberian izin penambangan bahan galian nuklir, dikecualikan dari sistem yang ditetapkan dalam UU tersebut dan mengikuti UUK, walaupun izin pertambangan lainnya berada pada Kementerian ESDM.

Kegiatan yang menjadi kewenangan BAPETEN yang tertuang dalam Pasal 14 ayat (2) dilaksanakan melalui peraturan, perizinan dan inspeksi.

Dengan meningkatnya jumlah pemanfaatan, kewenangan inspeksi untuk memeriksa bahwa peraturan keselamatan dipatuhi juga ditingkatkan. Dari ketiga kewenangan yang dimiliki Badan Pengawas yaitu: peraturan, perizinan dan inspeksi, ada yang berpendapat masih ada satu lagi. Dalam literatur yang ditulis oleh Carl Stoiber,⁹ menyebutkan perlunya kewenangan *enforcement* (penegakan hukum). Carl Stoiber adalah warga negara Amerika Serikat, pernah menjabat sebagai *General Counsel US-NRC* (Badan Pengawas Tenaga Nuklir AS). Di Amerika Serikat, inspektur NRC berwenang menetapkan apa yang disebut “*civil penalty*” terhadap pelanggaran peraturan yang ditemukan pada waktu inspeksi dan pelanggar yang tidak dapat memberikan pembenaran terhadap terjadinya pelanggaran itu dapat dikenakan denda maksimum \$ 100.000 Biasanya diberi batas waktu, apabila pembenarannya tidak dapat diterima, maka pelanggar harus membayar denda ke *Department of Treasury*. Untuk pelanggaran di instalasi PLTN denda yang disetor bisa ribuan dollar. Hal ini tentu tidak bisa terjadi di Indonesia, karena sistem penegakan hukumnya berbeda.

⁹ Carl Stoiber “Handbook on Nuclear Law” IAEA, 2010

Dalam UUK, penegakan hukum memang tidak dimasukkan sebagai kewenangan Badan Pengawas, karena penegakan hukum atas pelanggaran peraturan ketenaganukliran tetap dilakukan menurut peraturan yang berlaku pada umumnya, seperti halnya peraturan pada umumnya yaitu oleh Kepolisian dan Kejaksaan (KUHAP).

Namun untuk UUK ini, ada yang berpendapat karena sifat yang khas dari tenaga nuklir, apakah tenaga inspektur keselamatan radiasi tidak dilengkapi dengan kewenangan sebagai Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS), seperti Pengawas Keselamatan Tenaga Kerja, Pengawas Keselamatan Tambang, Lingkungan Hidup, dan lain lain. Kewenangan ini harus dicantumkan dalam undang-undang. UUK tidak mencantumkan kewenangan itu. Kalau dilihat dari sejarah pembuatan UUK dulu (*wetshistorische interpretatie*), ketika rencana membuat UUK disampaikan ke Sekretariat Negara, Instansi itu berpendapat pemberian kewenangan itu tidak menjamin bahwa berita acara penyidikan yang dibuat PPNS akan begitu saja diterima pihak penegak hukum. Menurut pengalaman, terjadi bahwa pembuatan berita acara akan diulangi lagi. Itulah sebabnya dalam UUK tidak dicantumkan ketentuan tentang PPNS. Dan inipun tidak dimasalahkan dalam pembicaraan di DPR pada waktu itu.

Selama regime UUPA, sebelum ada UUK, sudah ada beberapa peraturan pelaksanaan, terhadap pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir, dalam tingkat Peraturan Pemerintah, yaitu PP No. 11 Tahun 1975 tentang Keselamatan Keselamatan Kerja Radiasi, PP No.12 Tahun 1975 tentang Perizinan Zat Radioaktif dan Sumber Radiasi Lainnya, PP No.13 Tahun 1975 tentang Pengangkutan Zat Radioaktif.

Berdasarkan perintah Pasal 16 telah diterbitkan beberapa peraturan pemerintah sebagai berikut:

- a. PP No. 63 Tahun 2000 tentang Keselamatan dan Kesehatan Pemanfaatan Radiasi Pengion.

Beberapa tahun kemudian pada tahun 2007, PP tersebut diganti dengan PP No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Penggantian ini dilakukan setelah melihat perkembangan pengaturan keselamatan standar internasional yang diterbitkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA *Basic Safety Standard*).

- b. PP No. 26 Tahun 2002 tentang Keselamatan Pengangkutan Zat Radioaktif.

PP ini sedang direvisi mengingat perkembangan ketentuan internasional yang semakin pesat dan mengakomodasi juga masalah keamanan yang juga menjadi isu penting secara global.

- c. PP No. 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir. PP ini mengatur tentang Keselamatan Instalasi Nuklir, Keamanan Instalasi Nuklir, Manajemen Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir, dan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.

Sementara ini, ada satu peraturan pemerintah lain yang belum diterbitkan sebagaimana tercantum dalam penjelasan Pasal 16 ini yaitu ketentuan untuk pertambangan bahan galian nuklir. Walaupun memang kegiatan ini dalam 10 tahun ke depan diperkirakan belum dilakukan secara komersial.

Peraturan pemerintah yang telah diterbitkan di atas telah dilaksanakan oleh para pemegang izin walaupun penegakan hukum yang dilakukan hanya berdasarkan sanksi administratif seperti peringatan, pembekuan izin dan pencabutan izin.

Pasal 16 adalah satu-satunya pasal yang mengatur tentang keamanan pekerja dan anggota masyarakat yang wajib dipenuhi dalam pelaksanaan kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Masalah keamanan tersebut telah diakomodasi dalam beberapa PP yang telah diterbitkan seperti PP No. 43 Tahun 2006 dan PP No. 54 Tahun 2012, tetapi belum diakomodasi dalam PP No. 26 Tahun 2002 tentang Pengangkutan zat radioaktif. Masalah tersebut hanya mengakomodasi keamanan terhadap pemegang izin. Sedangkan masalah keamanan pada umumnya muncul setelah terjadinya peristiwa 11 September 2001 di Amerika Serikat dan meningkatnya terorisme. Sejalan dengan itu, pengaturan keamanan nuklir juga menjadi perhatian dunia. IAEA sebagai badan yang bertanggungjawab dalam memberikan rekomendasi terhadap keamanan nuklir dunia telah mulai menyusun beberapa publikasi yang menjadi rekomendasi bagi Negara anggotanya dalam mengatur keamanan nuklir di negaranya, termasuk keamanan nuklir yang tidak dalam lingkup pengawasan badan pengawas. IAEA memberikan rekomendasi bahwa dalam membangun infrastruktur keamanan nuklir mencakup infrastruktur peraturan perundang-undangan terkait keamanan nuklir yang harus dimiliki oleh setiap Negara anggota. Dalam mengatur agar aspek penetapan rencana keamanan nuklir nasional yang didasarkan pada analisis ancaman nasional dan potensi, target dan konsekuensi keamanan nuklir yang telah ditetapkan, upaya keamanan nuklir, sistem manajemen, bantuan, kerja sama dan koordinasi dalam upaya keamanan nuklir. Upaya keamanan nuklir meliputi upaya pencegahan, deteksi dan

respon terhadap kejadian keamanan nuklir. Upaya tersebut dilaksanakan secara berkoordinasi antar seluruh pemangku kepentingan yang terkait termasuk badan pengawas terhadap bahan nuklir, zat radioaktif, fasilitas radiasi, instalasi nuklir, bahan dan peralatan terkait daur bahan bakar nuklir. Upaya keamanan nuklir dapat dilaksanakan dengan didukung oleh sistem manajemen termasuk sumber daya yang memadai seperti petugas yang terlatih dan terqualifikasi, peralatan dan fasilitas, keuangan, dan prosedur. Pengelolaan informasi juga menjadi bagian yang sangat penting dalam upaya keamanan nuklir.

Berdasarkan Pasal 17 UUK, telah diterbitkan:

- a. PP No.64 Tahun 2000 tentang Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir.

PP ini kemudian diperbaiki dan dicabut dengan PP No.29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pngion dan Bahan Nuklir.

PP ini melaksanakan Pasal 17 ayat (1) dan (3) dan belum mengatur mengenai perizinan tentang pertambangan bahan galian nuklir atau mineral radioaktif. Penambangan bahan balian nuklir merupakan salah satu kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Berdasarkan Pasal 17 ayat ini, seluruh kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir wajib memiliki izin termasuk kegiatan pertambangan bahan galian nuklir. Sementara itu dalam UU Minerba telah dikecualikan tentang pengaturan pertambangan mineral radioaktif yang dalam hal ini adalah pertambangan bahan galian nuklir. Dalam UUK istilah yang digunakan adalah penambangan, dan dalam UU Minerba, penambangan merupakan bagian dari pertambangan. Kedua istilah ini beserta dengan cakupannya mengenai penyelidikan, eksploitasi, eksplorasi,

produksi dan kegiatan lain yang terkait perlu diselaraskan antara kedua Undang-Undang tersebut.

b. PP No. 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir.

PP ini melaksanakan sebagian ketentuan Pasal 17 ayat (2) dan (3) UUK yang mengamanatkan setiap pembangunan dan pengoperasian reaktor nuklir dan instalasi nuklir lainnya serta dekomisioning reaktor nuklir wajib memiliki izin.

Pengaturan mengenai perizinan untuk instalasi nuklir lain yang dalam hal ini disebut INNR belum tercakup dalam PP ini. Penyusunan PP ini pada saat itu memang diharapkan hanya akan mengakomodasi kepentingan pembangunan PLTN yang nantinya akan dibangun di Indonesia, sementara itu pembangunan INNR belum akan dibangun dalam waktu dekat. Namun demikian PP tentang perizinan INNR tetap harus disusun mengingat BAPETEN telah dan akan memberikan perpanjangan izin terhadap INNR yang telah dibangun di Indonesia. Saat ini sedang dilakukan finalisasi penyusunan RPP tentang perizinan INNR yang akan digabung dengan PP No. 43 Tahun 2006 sebagai pelaksanaan dari Pasal 17 ayat (2) dan (3) UUK menjadi RPP tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir. Perizinan pemanfaatan bahan nuklir yang saat ini menjadi bagian dari perizinan yang telah diatur dalam PP No. 29 Tahun 2008. Penggabungan pengaturan mengenai pemanfaatan bahan nuklir disebabkan bahan nuklir adalah bahan yang digunakan dalam instalasi nuklir. Hal ini akan memudahkan pemohon izin mengajukan permohonan izin instalasi dan bahan nuklir dengan mengacu pada satu peraturan.

Berdasarkan Pasal 18 UUK, telah diterbitkan peraturan pelaksanaan, tidak dalam bentuk Keputusan Menteri Keuangan sebagaimana disebutkan dalam Pasal 18, melainkan dalam bentuk Peraturan Pemerintah karena menyangkut Penerimaan Negara Bukan Pajak, yaitu PP No.134 Tahun 2000 diubah dengan PP No. 48 Tahun 2001 yang selanjutnya dicabut dan diganti dengan PP No. 27 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku di BAPETEN. Lebih lanjut dilaksanakan dengan PP No. 29 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penentuan Jumlah, Pembayaran dan Penyetoran Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Terhutang. Bentuk peraturan pemerintah sebagai pelaksanaan undang-undang telah diamanatkan dalam UU Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak yang diterbitkan setelah UUK berlaku, sehingga bentuk peraturan pelaksanaannya mengikuti undang-undang yang diterbitkan terkini.

Pasal 19 UUK memuat pengaturan mengenai pemberian izin bagi petugas dalam instalasi nuklir dan fasilitas radiasi yang dalam hal di dalam UUK Pasal ini disebut instalasi yang memanfaatkan sumber radiasi pengion. BAPETEN memiliki kewenangan yang cukup luas dalam pemberian izin terhadap petugas instalasi dan fasilitas tersebut. Di samping itu pada ayat (2) peraturan pelaksanaan hanya diberikan dalam bentuk Peraturan Kepala (Perka) BAPETEN. Hal ini mengakibatkan penegakan hukum berupa sanksi administratif yang dilakukan terhadap petugas pemegang SIB hanya dilakukan melalui Peraturan Kepala BAPETEN. Pada saat ini telah dikeluarkan Peraturan Kepala BAPETEN No. 06 tahun 2013 tentang izin bekerja petugas instalasi dan bahan nuklir sebagai pelaksanaan dari Pasal 19 ini dan juga Peraturan Kepala BAPETEN No. 15 tahun 2008 tentang izin bekerja bagi petugas tertentu di instalasi yang memanfaatkan sumber radiasi pengion. Pada Perka No. 06 Tahun

2013 telah diatur dengan persyaratan pemberian izin bekerja bagi semua jenis petugas di instalasi dan bahan nuklir seperti supervisor, operator, petugas perawatan, petugas proteksi radiasi dan petugas inventori bahan nuklir di instalasi nuklir. Sedangkan pada Perka No. 15 Tahun 2008 telah diatur persyaratan untuk memperoleh izin bekerja bagi petugas di fasilitas radiasi seperti petugas proteksi radiasi dan petugas tertentu lainnya.

Dalam Pasal 20 telah diatur mengenai kewenangan pelaksanaan inspeksi yang dilakukan oleh inspektur di badan pengawas (BAPETEN). Namun demikian kewenangan inspektur tersebut belum diatur dalam undang-undang. Untuk mengakomodasi ini kewenangan inspektur telah diberikan dalam PP yang terkait.

Berdasarkan Pasal 27 UUK telah diterbitkan:

- a. PP No. 26 Tahun 2002 tentang Pengangkutan Zat Radioaktif

Barang-barang radioaktif yang akan diangkut harus memenuhi persyaratan tertentu. Harus dibungkus (*packaged*) dengan aturan tertentu, ditempatkan terpisah dengan bungkusan lainnya, atau diangkut dengan kendaraan tersendiri atau khusus bergantung pada aktivitas radiasi barang yang akan diangkut tersebut. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam pengangkutan barang itu, seperti waktu, aktivitas sampai pada kekritisian nuklir (*nuclear criticality*). Semua itu dilakukan demi keselamatan.

b. PP No. 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif.

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 (Pasal 1 butir 1). Sedangkan definisi limbah radioaktif dalam Pasal 1 butir 8 UUK hanya mencakup limbah yang berasal dari pengoperasian instalasi nuklir. Pada kenyataannya, pengelolaan limbah radioaktif juga ditimbulkan oleh fasilitas radiasi yang memanfaatkan zat radioaktif. PP ini dapat diartikan memperluas lingkup pengelolaan limbah radioaktif yang telah diatur dalam UU. Pengelolaan limbah radioaktif bertujuan untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi dan atau kontaminasi (Pasal 4 PP No. 27). Untuk itu limbah radioaktif diklasifikasi dalam jenis limbah radioaktif tingkat rendah, tingkat sedang, dan tingkat tinggi. Pengklasifikasian ini ditetapkan lebih lanjut dengan Keputusan Kepala Badan Pengawas. Pengklasifikasian ini dipandang penting karena terdapat perbedaan dalam cara penanganannya, namun pengklasifikasian limbah radioaktif secara rinci sampai saat ini belum diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN. Pengklasifikasian ini penting, karena pengelolaan yang tidak dilakukan sebagaimana mestinya diancam dengan pidana sebagaimana disebutkan dalam Pasal 44 UUK.

Dalam Pasal 23 UUK, pengelolaan limbah radioaktif dilaksanakan oleh badan pelaksana (BATAN) dan dapat bekerjasama dengan atau menunjuk BUMN, koperasi dan badan swasta.

Sedangkan dalam Pasal 24 UUK, Penghasil limbah radioaktif wajib mengumpulkan, mengelompokan, atau mengolah dan menyimpan sementara limbah radioaktif tingkat rendah dan sedang sebelum diserahkan kepada Badan Pelaksana cq Badan Tenaga Nuklir Nasional. Dengan demikian sebagian kewenangan pengelolaan limbah tingkat rendah dan sedang dapat dilakukan oleh penghasil limbah yang dalam hal ini tidak hanya BATAN. Dalam Pasal 25, penghasil limbah radioaktif tingkat tinggi yang diasumsikan hanya berasal dari reaktor nuklir hanya diberi kewenangan untuk melaksanakan penyimpanan sementara limbahnya selama masa operasi reaktor nuklir. Dalam UUK belum diatur mengenai kemungkinan adanya penggunaan kembali dan pendaurulangan limbah radioaktif (*Recycle and Reuse*). Perkembangan teknologi pengelolaan limbah radioaktif memungkinkan untuk menggunakan kembali dan mendaur ulang zat radioaktif yang sudah tidak digunakan untuk tujuan tertentu tetapi dapat digunakan untuk tujuan lain. Walaupun demikian, hal ini telah diakomodasi dalam revisi PP No. 27 Tahun 2002 tersebut di atas yang saat ini sedang dilaksanakan. Betapa pentingnya masalah pengelolaan ini, oleh karena itu pengelolaan yang tidak dilakukan sebagaimana mestinya diancam dengan pidana sebagaimana disebutkan dalam Pasal 44 UUK.

Di samping itu, Pasal 26 ayat (2) mengamanatkan besar biaya penyimpanan yang akan dibebankan pada penghasil limbah untuk disimpan di BATAN diatur lebih lanjut dengan Keputusan Menteri Keuangan. Hal ini juga menyangkut dengan biaya izin yang dipungut oleh BAPETEN yang menjadi bagian dari Penerimaan Negara Bukan Pajak, sebagaimana sudah disebutkan sebelumnya.

Dalam tinjauan umum telah dikemukakan aspek internasional ketenaganukliran dalam bentuk Traktat dan berbagai konvensi internasional yang Indonesia bertindak sebagai Negara Pihak. Traktat dan Konvensi tersebut adalah: NPT, CPPNM, *Convention on Nuclear Safety*, *Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency*, *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident*, *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel management and on the Safety of Radioactive Waste Management*, CTBT. Tidak dapat dihindarkan bahwa mengikuti perkembangan ketenaganukliran dalam hubungan internasional Indonesia memandang perlu ikut serta dalam semua kerja sama internasional tersebut. Suatu peristiwa penting dalam ketenaganukliran yang terjadi di suatu Negara dapat berdampak pada Negara lain, oleh karena itu perlu langkah penyelesaian bersama antar Negara, misalnya dalam hal kecelakaan nuklir skala besar yang tidak dapat ditangani sendiri atau dampaknya melewati batas wilayah negara. Yang membawa konsekuensi perlunya langkah-langkah internal Negara yang bersangkutan terhadap perundang-undangan ketenaganuklirannya.

Hal baru yang dimasukkan dalam UUK adalah pengaturan mengenai pertanggungjawaban kerugian, sebagaimana disebutkan dalam BAB VII.

Ketentuan ini diperlukan untuk mengatur bagaimana cara memberikan ganti kerugian terhadap mereka yang mungkin menjadi korban dan atau mengalami kerugian lainnya sebagai akibat kecelakaan nuklir yang dialami oleh instalasi nuklir. Walaupun kemungkinan terjadinya kecelakaan dinilai kecil, tetapi kalau terjadi, dapat menyebabkan kerugian yang sangat besar dan tuntutan yang sangat besar pula. Masalah pembuktian yang sangat sukar,

disebabkan oleh akibat radiasi terhadap kesehatan yang bisa baru muncul beberapa waktu kemudian, bulanan atau tahunan. Apabila peraturan yang umum (*ordinary law*) digunakan maka bisa terjadi ada beberapa orang yang mungkin harus bertanggung jawab atas kerugian yang disebabkan oleh kecelakaan nuklir dan pihak yang menjadi korban akan kesulitan dalam menentukan siapa yang sebenarnya bertanggung jawab. Lebih dari itu orang tersebut akan bertanggung jawab secara tak terbatas tanpa mendapat jaminan asuransi. Tujuan utama dari pengaturan itu adalah menjamin kompensasi cukup terhadap kerugian yang diderita. Pengusaha instalasi tidak menghadapi beban yang berlebihan dan semua orang yang terkait dengan pembangunan instalasi dibebaskan dari tanggung jawab.¹⁰

Beberapa prinsip yang digunakan untuk menangani masalah itu, disebutkan dalam Penjelasan Umum UUK, adalah:

- a. tanggung jawab mutlak yang dibebankan kepada Pengusaha Instalasi Nuklir (*absolute liability*);
- b. pertanggung jawaban dibebankan dengan mengecualikan orang lain, artinya tanggung jawab itu bersifat eksklusif, istilah yang digunakan adalah *legal channelling of liability onto one person* yaitu Pengusaha Instalasi Nuklir;
- c. batas tanggung jawab dalam jumlah ganti rugi dan waktu (*limitation of liability in amount and time*);

¹⁰ Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy, Expose des Motifs, Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 1989/

d. Pengusaha Instalasi Nuklir diwajibkan mempertanggungungkan tanggung jawabnya dalam bentuk asuransi atau bentuk jaminan keuangan lainnya (*mandatory financial security to meet liability*).

Masalah pertanggungjawaban ini sudah dibahas sejak tahun 1960, secara regional maupun internasional. Beberapa instrument internasional tersebut adalah:

- *The 1960 Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy and the 1963 Brussels Convention Supplementary to the Paris Convention*. Kedua konvensi ini diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*. Konvensi Paris ini berlaku sejak 1 April 1968, sudah diikuti oleh 15 Negara Pihak, 12 diantaranya adalah juga Negara Pihak pada Konvensi Brussels. Konvensi Brussels berlaku sejak 4 Desember 1974. Konvensi Paris ini diikuti dengan *Protocol to Amend the Paris Convention on the Nuclear Third Party Liability*, 12 Februari 2004. Protocol ini belum berlaku.
- *Protocol of 12 February 2004 to the Paris Convention and the Protocol of 12 February 2004 to the 1963 Brussels Supplementary Convention*. Kedua Konvensi ini juga dilaksanakan oleh OECD, namun kedua Konvensi ini belum berlaku.
- *The 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage*. Konvensi ini diselenggarakan oleh IAEA. Konvensi ini berlaku sejak 12 November 1977, sekarang sudah ada 38 Negara Pihak. Konvensi ini diikuti dengan *Protocol to Amend the Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage*. Protokol ini sudah berlaku sejak 4 Oktober 2003, ada 10 Negara Pihak. Indonesia tidak ikut serta pada Konvensi ini.

- *Joint Protocol Relating to the Application of the Vienna Convention and the Paris Convention of 21 September 1988* yang menjembatani Konvensi Paris dan Konvensi Wina, dengan cara bersama-sama memperluas manfaat ketentuan pertanggungjawaban yang terdapat dalam masing-masing Konvensi untuk mengurangi terjadinya konflik dalam penerapan kedua konvensi terhadap kecelakaan nuklir. *Joint Protocol* ini sudah berlaku sejak 27 April 1992, sekarang sudah ada 27 Negara Pihak.
- *Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage*, tanggal 12 September 1997, sampai sekarang belum berlaku

Kalau dilihat dari begitu banyak konvensi yang dihasilkan secara internasional menunjukkan betapa serius usaha yang dilakukan untuk mengatur bagaimana seandainya terjadi kecelakaan nuklir. Konvensi ini mewajibkan Negara Pihak untuk menyesuaikan hukum nasionalnya dengan isi konvensi yang diikutinya agar terjadi harmonisasi peraturan perundang-undangan nasional di berbagai Negara Pihak dalam bidang pertanggungjawaban terhadap kerugian nuklir.

Walaupun Indonesia tidak menjadi Negara Pihak pada Konvensi itu, tetapi dalam UUK sudah diberikan ketentuan yang mengatur tentang kecelakaan nuklir. Indonesia belum mempunyai PLTN, tetapi sudah mempunyai tiga reaktor riset yang ada di Bandung, Yogyakarta dan Serpong, dan sudah pula melakukan pengangkutan bahan bakar nuklir. Walaupun probabilitas terjadinya kecelakaan nuklir kecil, tetapi kemungkinan itu tetap saja bisa terjadi.

Kecelakaan nuklir yang pertama, justru terjadi di Negara maju bidang nuklirnya. Pada 28 Maret 1979, AS mengalami kecelakaan nuklir terburuk dalam sejarah pemanfaatan PLTN komersial. Kecelakaan itu menimpa PLTN *Three Mile Island*, (TMI) Unit II, Pennsylvania. Kecelakaan itu sebagai akibat reaktor kehilangan pendingin (*loss of coolant accident*). Peraturan yang mengatur penggantian kerugian sudah ada dalam UU Tenaga Atom AS (*section 170*). Walaupun sudah ada peraturannya, betapa sulitnya penyelesaian ribuan tuntutan penggantian kerugian. Banyak orang yang ingin memanfaatkan situasi dengan mengaku badannya merasa sakit, perasaan tertekan (*emotional distress*) dan kerugian lainnya yang disebabkan oleh radiasi dari kecelakaan. Dari sejak kecelakaan 1976, baru pada bulan Juni 1996, atau lebih dari 17 tahun setelah kecelakaan, Pengadilan Distrik Federal Pennsylvania memutuskan memenangkan tergugat dengan alasan tidak cukup bukti yang mendukung gugatan. Walaupun terhadap putusan itu diajukan banding diharapkan bahwa putusan hakim tingkat pertama itu akan dikuatkan. Jika harapan itu menjadi kenyataan, maka akan mengakhiri gugatan akibat TMI.¹¹

UUK mengatur masalah pertanggungjawaban kerugian nuklir dalam Bab VII diawali dengan Pasal 28: “Pengusaha instalasi nuklir wajib bertanggung jawab atas kerugian nuklir yang diderita pihak ketiga yang disebabkan oleh kerugian nuklir yang terjadi dalam instalasi nuklir tersebut”. Ketentuan ini mewujudkan prinsip pertama dari sistem pertanggungjawaban kerugian nuklir. Tanggung jawab mutlak yang harus ditanggung oleh Pengusaha Instalasi terhadap kerugian yang menimpa instalasinya atau kerugian yang

¹¹ John I. Quattrocchi, *The Price Anderson Act in the New Millenium, An Insurer’s Perspective*. International Nuclear Law Association, Nuclear Inter Jura 1999 Biennial Congress. Proceedings, Washington DC, USA.

terjadi selama pengangkutan bahan nuklir atau bahan bakar nuklir bekas yang disebabkan oleh kekritisian bahan bakar nuklir tersebut.

Terhadap prinsip tanggung jawab mutlak ada yang berpendapat bahwa UUK ini bersifat ambivalen, karena di dalam Penjelasan Pasal 28 dikatakan bahwa untuk menerima ganti rugi pihak ketiga yang menderita kerugian tidak dibebani pembuktian ada tidaknya kesalahan pengusaha instalasi nuklir, tetapi pada kalimat selanjutnya disebut pihak ketiga cukup membuktikan bukti yang sah bahwa kerugiannya diakibatkan oleh kecelakaan nuklir. Sebenarnya ada anak kalimat sebelumnya yang mengatakan: untuk menghindari ganti rugi jatuh kepada pihak yang tidak berhak, karena kalau tidak ada ketentuan itu sangat mungkin terjadi pihak ketiga yang tidak berhak, misalnya yang tidak berada dalam lokasi tertentu, jauh dari lokasi kecelakaan atau bahkan tidak terkena radiasi akan datang menuntut ganti rugi. Dalam prakteknya, seperti yang terjadi di beberapa Negara, seperti di AS waktu kecelakaan nuklir TMI dan di Jepang waktu kecelakaan kekritisian di Tokaimura. Petunjuk yang dikeluarkan oleh pengusaha instalasi atau pejabat setempat sangat penting, sebagai indikasi hubungan antara lokasi kecelakaan dan korban, bahwa mereka yang berada dalam radius tertentu misalnya 5 km dari lokasi yang terkena dampak atau diperkirakan terkena risiko radiasi akan mendapat penggantian atau diperintahkan mengungsi atau tidak keluar rumah atau pergi bekerja. Semua biaya yang dikeluarkan akibat perintah itu ditanggung pengusaha instalasi atau asuransi.

Yang dimaksud kerugian nuklir adalah kerugian yang dapat berupa kematian, cacat, cedera atau sakit, kerusakan harta benda, pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup yang ditimbulkan oleh radiasi atau gabungan radiasi dengan sifat racun, sifat mudah

meledak, atau sifat bahaya lainnya sebagai akibat kekritisannya bahan bakar nuklir dalam instalasi nuklir atau selama pengangkutan, termasuk kerugian sebagai akibat tindakan preventif dan kerugian sebagai akibat atau tindakan untuk pemulihan lingkungan hidup (Pasal 1 butir 16 UUK).

Sedangkan yang dimaksud Instalasi nuklir adalah:

- a. Reaktor nuklir;
- b. fasilitas yang digunakan untuk pemurnian, konversi, pengayaan bahan nuklir, fabrikasi bahan bakar nuklir dan/atau pengolahan ulang bahan bakar nuklir bekas; dan/atau
- c. fasilitas yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar nuklir dan bahan bakar nuklir bekas.

Dengan pengertian kerugian dan pengertian instalasi nuklir seperti itu maka kerugian yang bukan disebabkan oleh kekritisannya bahan bakar nuklir, tidak dapat menggunakan prinsip pertanggungjawaban sebagaimana diatur dalam Bab VII UUK. Pekerja yang bekerja pada instalasi lain (perusahaan radiografi, pabrik semen, pabrik rokok, dan lain-lain) yang menderita kerugian, misalnya sakit akibat terkena radiasi mendapatkan penggantian kerugian sesuai dengan ketentuan Undang-undang Jaminan Sosial Tenaga Kerja atau jaminan asuransi kecelakaan kerja.¹² Dalam hubungan ini dapat disebutkan di sini Undang-Undang No. 3 Tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja.¹³ Menurut Undang-Undang itu yang dimaksud kecelakaan kerja adalah “kecelakaan yang terjadi berhubung dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja.....dstnya (Pasal 1 butir 6). Jenis

¹² Alinea terakhir Penjelasan Umum UUK

¹³ JAMSOSTEK, “Kumpulan Peraturan Perundangan Jamsostek”, 2002

penyakit yang timbul karena hubungan kerja ditetapkan dalam Keppres No. 22 Tahun 1993 tentang Penyakit yang Timbul karena Hubungan Kerja. Dalam Lampiran peraturan itu disebutkan 21 kelompok penyakit akibat kerja, termasuk di dalamnya “penyakit yang disebabkan oleh radiasi elektromagnetik dan radiasi mengion”.

Sistem ini berlaku juga dalam hal kecelakaan nuklir terjadi selama pengangkutan bahan bakar nuklir atau bahan bakar nuklir bekas. Pada prinsipnya yang bertanggung jawab adalah pengusaha instalasi pengirim. Tanggung jawab dapat dialihkan kepada pengusaha instalasi penerima atau pengusaha pengangkutan kalau diperjanjikan secara tertulis (Pasal 29).

Batas pertanggungjawaban pengusaha instalasi nuklir ditetapkan paling banyak Rp 900.000.000.000,00 (sembilan ratus milyar rupiah). Besar batas ini dapat ditinjau kembali dengan Peraturan Pemerintah (Pasal 34 ayat (1) dan ayat (4) UUK). Batas itu memang sudah ditinjau kembali, dengan PP No. 46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir setelah nilai moneter dirasa stabil. Batas itu ditetapkan sebesar Rp 4 trilyun. Batas ini dapat saja diubah lagi kalau PLTN jadi dioperasikan tahun 2024 disesuaikan dengan perubahan nilai mata uang rupiah terhadap dollar AS. Sesuai dengan ayat 2 Pasal 34 UUK, setelah batas diubah dengan PP, selanjutnya diterbitkan Perpres No.74 Tahun 2012 tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir yang memerinci instalasi nuklir menjadi 15 kategori, untuk setiap setiap kategori ditetapkan besar batas masing-masing. Yang tertinggi adalah kategori Reaktor Daya Komersial dengan 2000 MWe atau lebih, sebesar Rp 4 trilyun. Untuk Reaktor Non Daya Non Komersial 10 MWt – 30 MWt ditetapkan sebesar 25 milyar; 2MWt – 10 MWt sebesar 10 milyar; Reaktor Non Daya sampai 2 MWt sebesar 5

milyar. Sedangkan yang terendah adalah pengangkutan bahan bakar nuklir bekas sebesar Rp 1 milyar.

Besar batas tanggung jawab itu berbeda-beda di berbagai negara tergantung negara yang bersangkutan. Di Negara Peserta Konvensi Paris atau konvensi Wina, karena batas itu sudah ditentukan dalam konvensi maka Negara Pihak Konvensi itu akan menggunakan besaran yang disebutkan dalam konvensi itu sebagai batas yang berlaku di negaranya.

Sebagai perbandingan sistem ganti kerugian di Negara Asia dapat sebutkan sebagai berikut¹⁴ dan dilengkapi dengan Negara Asia lainnya.

NEGARA	SISTEM	BATAS TANGGUNG JAWAB	TANGGUNG JAWAB PIN	KONVENSI
Cina	Tidak	-	-	-
Taiwan	Ya	4,2 milyar Yuan	Terbatas	Tidak ikut
Indonesia	Ya	4 trilyun Rupiah	Terbatas	Tidak ikut
Malaysia	Ya	50 juta Ringgit	Terbatas	Tidak ikut
Thailand	Tidak	-	-	-
Vietnam	Tidak	-	-	-
Filipina	Ya	Ekuivalen dengan 50 juta dollar	Terbatas	Konvensi Wina
Australia	Tidak	-	-	-
Korea Selatan	Ya	6 juta Won	Tidak terbatas	Tidak ikut
India	Ya	1,5 milyar Rupee	Terbatas	Tidak ikut
Jepang	Ya	60 milyar Yen	Tidak terbatas	Tidak ikut

¹⁴ Tetsya Endo, Atomic Energy Commission of Japan, Establishing Nuclear Liability System for Nuclear Damage Compenstuin in Asian Region, Seminar on Nuclear Liability Law, Hanoi, Vietnam, 15-16 January 2001

Dari daftar tersebut nampak terdapat perbedaan di antara Negara-negara Asia Tenggara, Jepang, Korea Selatan, Cina dan India. Negara-negara yang sudah mempunyai PLTN adalah Cina, Jepang, Taiwan, Korea Selatan dan India. Filipina adalah satu-satunya Negara Asia menjadi Negara Pihak pada Konvensi Wina, memiliki sebuah PLTN yang sudah selesai dibangun, namun dikarenakan sesuatu hal tidak pernah dioperasikan.

Batas jumlah tanggung jawab itu masih didukung oleh sistem lain yang melapis tanggung jawab itu apabila ternyata kerugian melebihi batas tersebut. Dapat diambil contoh India dan Jepang.

Di **India**, menurut *The Civil Liability for Nuclear Damage Act*, 2010, Pemerintah Pusat bertanggung jawab untuk kerugian nuklir apabila tanggung jawab melebihi (batas) jumlah tanggung jawab pengusaha instalasi, dengan ketentuan instalasi itu tidak dioperasikan oleh Pemerintah dan apabila menurut pendapatnya diperlukan untuk kepentingan umum. Untuk keperluan itu Pemerintah membentuk *Nuclear Liability Fund* dengan cara membebankan kepada Pengusaha Instalasi Nuklir lain (section 7).

Di Jepang, batas tanggung jawab adalah JPY 60 milyar, apabila kerugian nuklir melampaui batas itu, Pemerintah membantu Pengusaha Instalasi Nuklir memberikan kompensasi kerugian sebagaimana akan diatur oleh Parlemen Jepang. Inilah yang disebut dengan *state intervention*. Di Jepang, *intervention* ini ada dalam 2 bentuk, yaitu dengan dibuat *indemnity agreement* antara Pemerintah dengan Pengusaha Instalasi untuk melengkapi asuransi yang ditutup oleh Pengusaha Instalasi, dan yang kedua adalah bantuan Negara (*state aid*) untuk memberikan kompensasi terhadap setiap kerugian yang melebihi jumlah jaminan keuangan yang disebutkan dalam *agreement*.

Jepang adalah satu-satunya Negara Asia yang mengalami 2 kali kecelakaan nuklir. Yang pertama adalah kejadian kecelakaan kekritisasi, pada instalasi bahan bakar nuklir, di Tokai-mura, 30 September 1999. Setahun kemudian, klaim yang sudah diselesaikan mencapai 12,72 milyar Yen.

Yang kedua, adalah kecelakaan yang menimpa Fukushima Daiichi *nuclear power plant*, sebagai akibat gempa bumi sangat besar yang menimpa pantai pasifik Jepang dan mengakibatkan terjadinya gelombang tsunami yang kemudian menimpa PLTN Fukushima.

Menurut *Compensation Act* Jepang ada ketentuan Pengusaha Instalasi dapat dibebaskan dari tanggung jawab apabila “kerugian disebabkan oleh bencana alam yang sangat luar biasa sifatnya” (*a grave natural disaster of an exceptional character*). Namun TEPCO, (Pengusaha instalasi Nuklir Fukushima) menyatakan tidak akan menggunakan ketentuan. Menurut berita,¹⁵ TEPCO sebegitu jauh sudah membayar sekitar 52 milyar Yen (USD 0,7 milyar) sebagai “kompensasi sementara” (*provisional compensation*) kepada 56.400 rumah tangga, dan tambahan 43 milyar Yen (USD 0.56 milyar) kepada individu untuk biaya evakuasi. Juga kompensasi sekitar 63 milyar Yen (USD 0,8 milyar) untuk petani, nelayan dan perusahaan kecil dan menengah sebagai kompensasi sementara.

Indonesia melalui UUK sebegitu jauh sudah menetapkan batas tanggung jawab, bahkan besaran batasnya sudah disesuaikan melalui PP No.46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir dan diperinci dengan Peraturan Presiden No.74 Tahun 2012 tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir, walaupun belum memiliki PLTN. Masalahnya adalah bagaimana kalau kerugian yang diderita melebihi batas yang ditetapkan yaitu

¹⁵ Nuclear Law Bulletin No.88, Volume 2011/2 Nuclear Energy Agency.p.64.

Rp 4 Triliun dan apakah Pemerintah bersedia menanggung, sekalipun dengan persyaratan tertentu?

Pengusaha Instalasi Nuklir, menurut Pasal 35 UUK wajib mempertanggungkan tanggung jawabnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 UUK melalui asuransi atau jaminan keuangan lainnya. Kalau dilihat dari besarnya kemungkinan kerugian yang terjadi maka tanggung jawab itu wajib diasuransikan atau suatu bentuk jaminan lainnya. Untuk Indonesia masalah ini tidak begitu kritis mengingat semua instalasi nuklir tersebut dimiliki oleh Pemerintah cq Badan Tenaga Nuklir Nasional. Oleh karena Pemerintah, bukan BUMN yang menjadi PIN kewajiban tersebut tidak berlaku.

Pasal 37 UUK mengatakan :

1. Ketentuan tentang pertanggunggan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 tidak berlaku bagi instansi pemerintah yang bukan Badan Usaha Milik Negara.
2. Penggantian kerugian nuklir sebagai akibat kecelakaan nuklir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur lebih lanjut dengan Keputusan Presiden.

Dalam hubungan ini, dalam Peraturan Presiden itu nantinya akan diatur bagaimana penggantian kerugian itu akan dilakukan. Model pengaturan yang bagaimana yang akan digunakan dalam melaksanakan ayat (2) tersebut. Selain prosedur penggantian kerugian, tentunya akan ditentukan kerugian apa saja yang akan masuk dalam lingkup pengertian kerugian nuklir. Apakah model itu akan ditetapkan sekarang, atau menunggu sampai terjadi kecelakaan nuklir? Jepang mengaturnya kemudian, setelah terjadi kecelakaan, karena tidak mengira bahwa kecelakaan akan terjadi.

Semuanya berjalan cepat, *Science and Technology (STA)* Jepang membentuk Kelompok Kaji (*Study Group*) Kerugian Nuklir, dan dalam waktu singkat menyusun kriteria tentang dan apa yang berhak mendapatkan kompensasi. Kelompok Kaji itu memang belajar dari apa yang dilakukan Amerika Serikat ketika menangani kecelakaan nuklir Three Mile Island. Bagi Indonesia, pelaksanaan Pasal 37 ayat (2) UUK mungkin tidak perlu terburu-buru, akan tetapi, kalau memang diinginkan untuk disiapkan segera, maka model Jepang dalam menentukan kerugian yang berhak kompensasi, delapan kategori yang telah dilakukan Jepang dalam menghadapi kecelakaan kekritisasi dapat diambil sebagai referensi.

Delapan kategori kerugian itu adalah :

1. Kerugian diri (*personal injury*), untuk mendapatkan kompensasi syaratnya dapat membuktikan bahwa kerugian yang dideritanya adalah sakit karena radiasi akibat kecelakaan;
2. Biaya pemeriksaan kesehatan (*medical examination*), biaya yang dikeluarkan untuk pemeriksaan kesehatan untuk menentukan apakah terjadi sakit atau cedera fisik sebagai akibat kecelakaan;
3. Biaya evakuasi (*evacuation expenses*), meliputi biaya transportasi, hotel dan biaya lain yang dikeluarkan setelah rekomendasi evakuasi dan rekomendasi untuk tetap tinggal di rumah dicabut;
4. Biaya pemeriksaan barang (*examination expenses-property*), yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pemeriksaan harta milik;
5. Harta milik yang terkontaminasi (*contaminated property*), meliputi nilai harta yang berada di daerah kecelakaan yang terdepresiasi, dan khusus untuk harta tetap misalnya nilai jual menurun,

- pembatalan perjanjian pemberian kredit setelah terjadi kecelakaan;
6. Hilangnya pendapatan (*lost income*), bagi mereka yang tinggal dan bekerja di wilayah kecelakaan dan tidak dapat bekerja sebagai akibat larangan ke luar wilayah dapat memperoleh kompensasi ;
 7. Kerugian bisnis (*business damage*), untuk dianggap sebagai kerugian harus terdapat hubungan kausalitas antara kecelakaan dan kerugian ekonomi, faktor kerugian dan jarak dari tempat kecelakaan merupakan faktor penting, menurunnya pendapatan riil;
 8. Penderitaan mental (*mental suffering*), penderitaan mental semata tanpa sakit atau cedera tidak diakui, kecuali penuntut dapat membuktikan kausalitas yang jelas dan imbang dengan kompensasi yang dituntut.

Sebaiknya Pasal 37 ayat (2) UUK perlu dipikirkan bagaimana mengaturnya jauh-jauh hari sebelumnya. Kalau baru dipersiapkan setelah terjadi kecelakaan tidak terbayangkan kesibukan atau kerepotan yang dihadapi Badan Pengawas. Bagaimanapun Badan itu yang harus mempersiapkan konsep Peraturan Presiden dan membicarakan dengan instansi terkait. Begitu pula dengan ketentuan yang terdapat dalam Pasal 38 UUK yang berbunyi:

1. Perusahaan asuransi yang menanggung ganti rugi nuklir yang disebabkan kecelakaan nuklir wajib melakukan pembayaran ganti rugi paling lama 7 (tujuh) hari setelah diterbitkan pernyataan adanya kecelakaan nuklir oleh Badan Pengawas.

2. Pernyataan Badan Pengawas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib diterbitkan selambat-lambatnya 3 (tiga) hari sejak terjadinya kecelakaan nuklir.

Memang patut dihargai semangat pembentuk undang-undang pada waktu menyusun UUK itu, bahwa dalam kondisi darurat kecelakaan nuklir semuanya harus berjalan cepat. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa tidak terbangunnya PLTN dalam waktu dekat merupakan “*blessing in disguise*” yang memberikan waktu cukup untuk mempersiapkan segala peraturan pelaksanaan dalam hal terjadi kecelakaan. *Lesson learned* dari pengalaman kecelakaan yang terjadi di TMI Amerika Serikat 1979, kemudian dua kali di Jepang tahun 1999 dan tahun 2011, bagaimana merespon kecelakaan itu sangat berharga untuk digunakan dalam menyusun konsep peraturan pelaksanaan, termasuk Peraturan Presiden tersebut.

India menerbitkan *the Atomic Energy Act* sudah sejak tahun 1962, namun *the Civil Liability for Nuclear Damage Act (CLND Act)* baru diterbitkan tahun 2010 (sudah memiliki beberapa PLTN) setelah ada pengalaman TMI di AS dan kecelakaan kekritisasi di Tokai-mura dan kecelakaan di Fukushima. *CLND Act* ini memberikan kewenangan Pemerintah Pusat untuk membuat peraturan (*rule*) pelaksanaan, khususnya antara lain tentang komisioner tuntutan pembaruan ganti rugi (*claim commissioner*), prosedur komisioner dalam melaksanakan tugasnya, formulir permintaan ganti rugi, dan lain lain. Tahun 2011 peraturan pelaksanaan ditetapkan, *Civil Liability for Nuclear Damage Rules (CNLD Rules)* yang cukup lengkap mengatur tentang prosedur pengajuan kompensasi, dokumen yang harus dilampirkan, dan lain lain.

Kewajiban mengasuransikan atau memberikan jaminan keuangan lainnya sebagaimana disebut dalam Pasal 35 UUK ini sangat penting. Instalasi nuklir tidak akan diizinkan operasi kalau bukti adanya asuransi atau jaminan ini tidak dimasukkan dalam permohonan izin. Bahkan menurut PP No. 43 Tahun 2006 pada waktu mengajukan permohonan komisioning instalasi, bukti jaminan finansial ini sudah diminta (Pasal 15 ayat (2)).

Menurut UU No.2 Tahun 1992 tentang Perasuransian, terdapat ketentuan bahwa:

1. Setiap risiko yang berada di wilayah hukum RI harus diasuransikan melalui perusahaan asuransi nasional
2. Maksimum kapasitas yang diperbolehkan untuk menahan risiko oleh perusahaan asuransi nasional adalah 10% dari *equity*-nya.

Apabila rencana pembangunan instalasi nuklir, misalnya PLTN, maka untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Pasal 35 maka siapapun yang nantinya akan menjadi Pengusaha Instalasi Nuklir dari instalasi nuklir yang akan dibangun, sesuai dengan UU No.2 Tahun 1992, wajib mengasuransikan kepada perusahaan asuransi nasional. Berdasarkan ketentuan itu, jelas tidak akan ada perusahaan asuransi nasional yang mampu menanggung risiko kecelakaan nuklir tersebut. PT JASINDO, walaupun merupakan perusahaan asuransi terbesar di Indonesia, kekayaannya masih jauh dari mencukupi, apalagi masih ada batasan 10%. Dilihat dari segi ekonomi, persyaratan tersebut bagus. Adanya rencana pembangunan PLTN di Indonesia, maka risiko berada di wilayah hukum RI, sewajarnya kalau perusahaan asuransi nasional diikutsertakan menanggung risiko tersebut. Berhubung dengan itu maka mekanisme reasuransi merupakan

sesuatu yang harus ditempuh guna menahan bersama-sama risiko yang melebihi kapasitas nasional tersebut. Reasuransi adalah suatu mekanisme pemindahan risiko oleh perusahaan asuransi kepada perusahaan reasuransi (yang umumnya beroperasi secara global) atas suatu risiko yang melebihi kapasitas keuangan perusahaan asuransi tersebut. Batas tanggung jawab yang ditentukan UUK adalah Rp 900 Miliar yang sudah diubah dengan PP No. 46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir menjadi Rp 4 Triliun, jumlah ini tergolong besar bagi industri asuransi di Indonesia. Perusahaan asuransi Indonesia tidak akan ada yang mampu menanggung sendiri. Oleh karena itu pool asuransi nuklir merupakan solusi yang dapat dipilih. Masuknya pool asuransi dari luar harus diusahakan melalui perusahaan asuransi Indonesia.¹⁶

Peranan asuransi ini tidak diragukan lagi sangat penting. Kalau belajar dari kasus kecelakaan nuklir TMI di AS, dua hari setelah terjadi kecelakaan kantor asuransi sudah buka untuk umum di kota Harrisburg yang letaknya kira-kira 15 mil dari lokasi kecelakaan. Semua staf yang melayani berasal dari perusahaan-perusahaan asuransi anggota dari negara itu sendiri. Sekitar 1.3 juta dollar dikeluarkan menghadapi keadaan darurat itu, dibayarkan kepada sekitar 3100 keluarga tanpa memberikan bukti apapun.¹⁷

Pasal 32 UUK memuat pengecualian tanggung jawab Pengusaha Instalasi Nuklir terhadap kerugian nuklir sebagai akibat langsung dari pertikaian atau konflik bersenjata internasional atau non-internasional atau bencana alam dengan tingkat yang luar biasa yang melampaui batas rancangan persyaratan keselamatan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas.

¹⁶ Laporan Kajian Teknis tentang Sistem Pertanggungjawaban terhadap Kerugian Nuklir dalam Instalasi Nuklir, Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2006.

¹⁷ Op cit. Nuclear Inter Jura 1999 , p.251.

Umumnya semua negara yang mempunyai peraturan yang mengatur pertanggungjawaban ini menetapkan adanya peraturan pengecualian ini. Sebagaimana dikemukakan di depan bahwa kecelakaan nuklir yang terjadi di Fukushima Jepang, dipicu karena terjadinya bencana alam gempa bumi dengan skala lebih dari 9 skala Richter yang melebihi batas rancangan, sehingga sebenarnya TEPCO¹⁸ sebagai Pengusaha Instalasi Nuklir Fukushima berhak mengajukan pembebasan tanggung jawab. Namun kewenangan itu dilepaskan dan tidak bermaksud mengajukan pembebasan.

Pasal 39 UUK menetapkan:

1. Hak menuntut ganti rugi kedaluwarsa apabila tidak diajukan dalam waktu 30 tahun dihitung sejak diterbitkannya pernyataan Badan Pengawas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 UUK.
2. Apabila kerugian nuklir akibat kecelakaan nuklir melibatkan bahan nuklir yang dicuri, hilang, atau ditelantarkan, maka jangka waktu menuntut ganti rugi sebagaimana dimaksud di atas dihitung dari saat terjadinya kecelakaan nuklir dengan ketentuan jangka waktu itu tidak boleh melebihi 40 tahun dihitung sejak bahan nuklir dicuri, hilang, atau ditelantarkan.
3. Hak menuntut ganti rugi sebagaimana dimaksud di atas harus diajukan dalam jangka waktu 3 tahun setelah penderita mengetahui kerugian nuklir yang diderita dan pengusaha

¹⁸ TEPCO mengungkapkan bahwa kandungan air tanah di sekitar PLTN Fukushima Daiichi memiliki kandungan zat radfioaktif beracun sangat tinggi, mengandung Sr-90 hingga 30 kali lipat batas yang diizinkan, dan juga Tritium hingga 8 kali lipat batas aman. Harian "KOMPAS", Kamis 20 Juni 2013. Beberapa hari kemudian dilaporkan isotop Sesium-134 menjadi 90 kali lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi sebelumnya pada 9000becquerel per liter. Sementara kadar sesium 137 mencapai 18.000 becquerel per liter, 84 kali lipat dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Harian "KOMPAS", Rabu 10 Juli 2013.

instalasi nuklir yang bertanggung jawab dengan ketentuan jangka waktu tertbut tidak boleh melebihi jangka waktu yang ditetapkan pada ayat (1) dan (2).

Penentuan batas waktu penuntutan ini adalah suatu yang wajar, untuk memberikan kepastian hukum kepada Pengusaha Instalasi Nuklir. Sampai kapan harus menunggu klaim ganti rugi, mengingat akibat radiasi bisa baru muncul sekian tahun kemudian. Berapa lama batas waktu itu tiap negara bisa berbeda. India misalnya menetapkan batas 10 tahun untuk kerugian yang menimpa harta milik (*damage to property*) dan 20 tahun untuk cedera (*personal injury*) dihitung sejak terjadinya kecelakaan, dengan ketentuan kerugian nuklir yang melibatkan bahan nuklir yang dicuri, hilang, dibuang atau ditelantarkan, tetapi semua itu tidak melebihi 20 tahun sejak pencurian, hilang, dibuang, atau ditelantarkan (*section 18 CNDA Act*).

Jepang menentukan batas tanggung jawab 3 tahun sejak orang yang menderita kerugian mengetahui adanya kerugian dan orang yang harus bertanggung jawab, dan tuntutan kompensasi berakhir kalau tuntutan tidak diajukan dalam jangka waktu 20 tahun sejak saat terjadinya perbuatan melanggar hukum.

Pasal 40 UUK mengatur masalah yurisdiksi, menetapkan bahwa Pengadilan Negeri yang berwenang memeriksa dan mengadili tuntutan ganti rugi adalah:

- a. Pengadilan Negeri tempat terjadinya kecelakaan; atau
- b. Pengadilan Negeri Jakarta Pusat, dalam hal kecelakaan terjadi selama pengangkutan bahan bakar nuklir bekas di luar wilayah Negara Republik Indonesia.

Dalam hal Pasal 40 butir a jelas, tetapi masalahnya adalah bagaimana kalau terjadinya di luar wilayah Indonesia. Seperti diketahui bahwa dalam hal pengangkutan bahan bakar nuklir yang bertanggung jawab atas kerugian yang terjadi adalah Pengusaha Instalasi Pengirim, kecuali apabila diperjanjikan sebaliknya. Dalam hal demikian pengadilan yang berwenang adalah Pengadilan Negeri Jakarta Pusat.

Mengenai masalah yurisdiksi ini kalau diambil referensi pada Konvensi Paris atau Konvensi Wina, pada prinsipnya pengadilan yang berwenang adalah pengadilan Negara Pihak di wilayah mana kecelakaan nuklir itu terjadi. Ketentuan Konvensi ini menghindarkan terjadinya *conflict of law*, khususnya kalau kerugian nuklir yang terjadi menimpa Negara lain.

Bab mengenai Ketentuan Pidana terdiri atas 4 pasal, yaitu:

Pasal 41 mengatur sanksi pidana penjara paling lama 15 tahun dan denda paling banyak Rp 1 milyar bagi barang siapa yang membangun, mengoperasikan, atau melakukan dekomisioning reaktor nuklir tanpa izin sebagaimana diatur dalam Pasal 17 ayat (2). Apabila tindak pidana tersebut mengakibatkan kerugian nuklir maka diancam pidana seumur hidup atau pidana penjara paling lama 20 tahun dan denda paling banyak Rp 1 milyar. Dalam hal tidak mampu membayar, dipidana dengan kurungan paling lama 1 (satu) tahun.

Ketentuan ancaman kurungan ini dianggap sebagai eksepsional, karena dalam KUHP, kurungan pengganti maksimum adalah 6 bulan.

Pasal 42 mengatur sanksi pidana penjara 2 (dua) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 50 juta bagi petugas yang

mengoperasikan reaktor nuklir dan petugas tertentu dalam instalasi nuklir lainnya tanpa izin sesuai dengan Pasal 19 ayat (1).

Pasal 43 mengatur sanksi pemanfaatan tenaga nuklir tanpa izin sebagaimana ditentukan dalam Pasal 17 ayat (1), yaitu pidana denda paling banyak Rp 100 juta, dalam hal tidak mampu membayar, dipidana kurungan paling lama 1 (satu) tahun.

Pasal 44 ayat (1) mengancam pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 300 juta, barangsiapa melanggar Pasal 24 ayat (2) wajib menyimpan limbah radioaktif tingkat tinggi.

Pasal 44 ayat (2) mengancam dengan pidana denda paling banyak Rp 100 juta barang siapa melanggar Pasal 24 ayat (1) yaitu wajib mengumpulkan, mengelompokkan, atau mengelola dan menyimpan sementara limbah radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang.

Pasal 44 ayat (3) menyebutkan dalam hal tidak mampu membayar denda, dipidana dengan kurungan paling lama 1 (satu) tahun.

Ketentuan pidana yang diberikan dalam UUK berupa ketentuan pidana terhadap pelanggaran masalah perizinan baik untuk izin yang terkait kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir dan izin untuk petugas instalasi nuklir dan fasilitas radiasi dan pengelolaan limbah radioaktif. Ketentuan pidana belum mencakup pelanggaran terhadap ketentuan keselamatan dan keamanan secara luas. Pelanggaran terhadap ketentuan yang mengakibatkan terancamnya keselamatan dan keamanan nuklir belum diakomodasi dalam UUK. Pelanggaran terhadap ketentuan yang terkait keamanan nuklir juga menjadi bagian yang sangat signifikan

yang perlu diatur dengan suatu undang-undang, walaupun saat ini dapat dilaksanakan dengan KUHP. Pelanggaran terhadap ketentuan terkait nuklir mempunyai potensi bahaya yang cukup signifikan bagi masyarakat, pekerja dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Dengan demikian, perlu dipertimbangkan kekhususan dalam pengaturan ketentuan pidana atau sanksi pidana dibandingkan pelanggaran lain yang tidak terkait nuklir. Beberapa hal perlu pengaturan khusus dalam perbuatan yang terkena ketentuan pidana yang terkait keamanan nuklir adalah antara lain:

- a. merusak atau melakukan sabotase fasilitas nuklir, instalasi nuklir, fasilitas radiasi, dan pengangkutan zat radioaktif;
- b. meminta dengan paksa bahan nuklir, zat radioaktif, senjata nuklir atau RDD, atau fasilitas nuklir;
- c. memproduksi, memiliki, menyimpan, menggunakan, mentransfer, mengangkut, melakukan ekspor atau impor, dan melaksanakan penelitian dan pengembangan bahan nuklir, dan zat radioaktif secara tidak sah;
- d. memiliki, menyimpan, menggunakan, membuat, mentransfer, mengangkut, menguasai, menguji coba, menggelarkan, dan melakukan penelitian dan pengembangan yang terkait dengan senjata nuklir atau RDD;
- e. merencanakan atau melakukan penelitian dan pengembangan yang terkait dengan daur bahan bakar nuklir secara tidak sah;
- f. memproduksi, memiliki, menyimpan, menggunakan, dan mentransfer peralatan dan bahan non nuklir yang terkait daur bahan bakar nuklir secara tidak sah;
- g. melakukan ekspor atau impor peralatan dan bahan nonnuklir

yang terkait daur bahan bakar nuklir secara tidak sah;

- h. memiliki dan menggunakan informasi Keamanan Nuklir secara tidak sah;
- i. ikut serta melakukan suatu kejahatan terkait Keamanan Nuklir;
- j. mengorganisasi atau mengarahkan orang lain untuk melakukan kejahatan terkait Keamanan Nuklir;
- k. ikut serta menyediakan pendanaan, sarana dan prasarana untuk melakukan kejahatan terkait Keamanan Nuklir; atau
- l. berkontribusi dalam perbuatan satu atau lebih kejahatan terkait Keamanan Nuklir dengan berbagai cara selain sebagaimana dimaksud pada huruf a sampai dengan huruf k.

Selama berlakunya UUK ini sudah dilakukan penuntutan berdasarkan Pasal 43 tersebut di atas, seperti yang terjadi dan sudah diputus oleh Pengadilan Jakarta Timur dan Pengadilan Jakarta Selatan. Sementara itu, pada saat ini masih ada beberapa pelanggaran yang masih dalam proses penuntutan di Pengadilan Jawa Timur dan Pengadilan Sumatera Utara.

Selama lebih dari 15 tahun berlakunya UUK, baru akhir-akhir ini ancaman pidana itu mulai diterapkan khususnya terhadap pelanggaran pemanfaatan tenaga nuklir tanpa izin. Dapat disebutkan beberapa kasus di Jakarta, Jawa Timur dan di Medan.

Sebagaimana disebutkan di dalam Analisis sebelumnya, keikutsertaan dalam Konvensi di bidang nuklir membawa konsekuensi perlunya tindak lanjut peraturan atau koordinasi dalam pelaksanaan apabila terjadi tindak pidana yang menyangkut nuklir.

Dari berbagai Konvensi perlu disebutkan adalah *Convention on The Physical Protection of Nuclear Material* (CPPNM). Konvensi ini ditandatangani 3 Maret 1980, dengan keinginan menghindarkan potensi bahaya yang dapat terjadi akibat pengambilan dan penggunaan bahan nuklir secara melawan hukum. Yakin bahwa tindak pidana (*offences*) yang berkaitan dengan bahan nuklir itu merupakan masalah besar dan karena itu ada urgensi untuk mengambil langkah efektif guna mencegah, mendeteksi dan menghukum tindak pidana itu. Dalam *Article 7* disebutkan deretan perbuatan yang dilakukan secara sengaja harus dinyatakan sebagai tindak pidana yang dapat dihukum dalam undang-undang nasional tiap Negara peserta konvensi. Perbuatan berkaitan dengan bahan nuklir tersebut adalah penerimaan, penguasaan, penggunaan, transfer, pengubahan, pembuangan atau penyebaran tanpa izin; pencurian atau perampokan; penggelapan atau penipuan; permintaan dengan ancaman; ancaman untuk menggunakan atau melakukan tindakan pidana; percobaan melakukan tindak pidana; dan turut serta dalam tindak pidana tersebut. Negara peserta konvensi selain harus menyatakan bahwa selain perbuatan tersebut sebagai dapat dihukum, juga harus menyebutkan besarnya ancaman hukuman sesuai dengan berat ringannya tindak pidana tersebut.

Dua puluh lima tahun kemudian, 8 Juli 2005, CPPNM itu diamandemen dan judulnya diganti dengan *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities* (CPPNMNF). Amendemen itu dilakukan dengan pertimbangan antara lain mengingat *Declaration on Measure to Eliminate International Terrorism* yang merupakan Lampiran Resolusi 49/60 Majelis Umum PBB 9 Desember 1994. Keinginan untuk menghindarkan terjadinya potensi bahaya sebagai akibat lalu lintas

gelap (*illicit trafficking*), pengambilan dan penggunaan bahan nuklir serta sabotase bahan nuklir dan fasilitas nuklir, menjadikan proteksi fisik terhadap kemungkinan terjadinya perbuatan semacam itu merupakan sesuatu yang mendesak. Selain itu mengakibatkan meningkatnya kekhawatiran nasional maupun internasional. Kekhawatiran yang mendalam terhadap meningkatnya perbuatan terorisme dalam segala bentuk dan manifestasinya, dan ancaman terjadinya terorisme internasional dan kejahatan yang terorganisir. Proteksi fisik dapat memainkan peranan penting dalam menghadapi terorisme, dan diharapkan bahwa kerja sama internasional, sesuai dengan hukum nasional masing-masing Negara Peserta Konvensi, dapat memperkuat langkah proteksi fisik yang efektif terhadap bahan nuklir dan fasilitas nuklir.

Berbeda dengan CPPNM, pada Amandemen ini yang hendak diproteksi tidak hanya bahan nuklir tetapi juga fasilitas nuklir, sehingga dalam Amandemen dimasukan pula pengertian istilah fasilitas nuklir dan sabotase dalam pengaturannya. Dengan Amandemen ini, langkah proteksi fisik diharapkan menjadi satu langkah efektif yang mendunia (*worldwide*) tidak hanya terhadap bahan nuklir tetapi juga fasilitas nuklirnya. Banyak pasal yang ditambah dan atau diganti dengan rumusan pasal baru untuk memperkuat keinginan yang akan dicapai dengan Amandemen dalam menghadapi tindak pidana yang berkaitan dengan bahan nuklir dan fasilitas nuklir.

Article II A menyebutkan bahwa Negara Pihak wajib menetapkan, melaksanakan dan memelihara peraturan tentang proteksi fisik terhadap bahan nuklir dan fasilitas nuklir yang berada di bawah yurisdiksinya. Dalam melaksanakan kewajiban itu

peraturan tersebut harus selalu berada dalam kerangka peraturan perundangan yang mengatur proteksi fisik dan menetapkan instansi atau instansi-instansi berwenang yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan peraturan itu.

Dalam melaksanakan kewajiban itu Negara Pihak diwajibkan melaksanakan 12 Prinsip Fundamental, yaitu:

1. Tanggung jawab Negara;
2. Tanggung jawab Selama Pengangkutan Internasional;
3. Kerangka Perundang-undangan dan Pengaturan;
4. Instansi Berwenang;
5. Tanggung jawab Pemegang Izin;
6. Budaya Keamanan;
7. Ancaman;
8. Pendekatan Gradasi, yaitu pendekatan yang memperhitungkan evaluasi terhadap keadaan terakhir ancaman, daya tarik relatif, sifat bahan nuklir dan potensi konsekuensi dari pengambilan bahan nuklir dan sabotase terhadap bahan dan fasilitas nuklir.
9. Pertahanan Berlapis;
10. Jaminan Mutu;
11. Rencana Kontingensi;
12. Konfidensialitas.

Salah satu masalah penting yang ditetapkan dalam Amandemen ini adalah bahwa deretan perbuatan berikut ini harus dinyatakan sebagai perbuatan yang dapat dihukum menurut undang-undang nasional Negara Pihak.

Perbuatan tersebut diperinci dalam *Article 7 paragraph 1* yang menggantikan *Article 7 paragraph 1* CPPNM, yaitu:

- a. perbuatan melawan hukum berupa penerimaan, pemilikan, penggunaan, perubahan, pembuangan atau penyebaran bahan nuklir yang menyebabkan atau kemungkinan menyebabkan kematian atau luka parah terhadap setiap orang atau kerugian terhadap harta milik atau lingkungan;
- b. pencurian atau perampokan bahan nuklir;
- c. penggelapan atau penipuan untuk memperoleh bahan nuklir;
- d. perbuatan membawa, mengirimkan, atau memindahkan bahan nuklir ke dalam atau keluar wilayah negara tanpa izin;
- e. perbuatan yang merugikan (*against*) fasilitas nuklir, atau mengganggu beroperasinya fasilitas nuklir yang pelakunya secara sengaja menyebabkan, atau yang ia mengetahui bahwa perbuatannya mungkin menyebabkan, kematian atau luka parah pada tiap orang atau kerugian terhadap harta milik atau lingkungan karena paparan radiasi atau pelepasan zat radioaktif, kecuali perbuatan itu dilakukan sesuai dengan hukum nasional Negara Pihak di wilayah fasilitas nuklir terletak;
- f. perbuatan meminta bahan nuklir dengan cara mengancam atau menggunakan kekerasan atau dengan tiap bentuk intimidasi;
- g. ancaman untuk: (i) menggunakan bahan nuklir yang menyebabkan kematian atau luka parah pada tiap orang atau kerugian terhadap harta milik atau terhadap lingkungan; atau (ii) melakukan tindakan yang diuraikan dalam butir (b) dan (c) di atas dengan maksud memaksa orang atau badan hukum, organisasi

- internasional atau negara untuk melakukan atau tidak melakukan suatu perbuatan;
- h. percobaan melakukan tindak pidana sebagaimana disebutkan dalam butir (a) sampai (e);
 - i. perbuatan turut serta (*participation*) dalam tindak pidana sebagaimana disebut dalam butir (a) sampai dengan (h).
 - j. perbuatan tiap orang yang mengorganisir atau mengarahkan orang lain untuk melakukan tindak pidana sebagaimana disebutkan dalam butir (a) sampai dengan (h); dan
 - k. perbuatan yang memberikan kontribusi pada dilakukannya tindak pidana sebagaimana disebutkan dalam butir (a) sampai dengan (h) oleh sekelompok orang yang bertindak dengan maksud yang sama; tindakan tersebut harus dengan sengaja dan harus: (i) dilakukan dengan maksud melanjutkan kegiatan kriminal atau maksud kriminal kelompok yang kegiatan atau tujuannya melibatkan tindak pidana sebagaimana disebutkan dalam butir (a) sampai dengan (g), atau (ii) dilakukan sepengetahuan kelompok untuk melakukan tindak pidana sebagaimana disebutkan dalam butir (a) sama dengan (g).

Dari uraian yang sangat terperinci tersebut sangat tampak tekad kerja sama internasional dalam memerangi terorisme, dipersiapkan pengaturannya baik secara preventif maupun represif. Dapat dipastikan hal ini membawa konsekuensi terhadap perundang-undangan nasional Negara Peserta Konvensi itu. Apakah berbagai tindak pidana yang disebutkan dalam *Article 7* Amademen itu bisa dimasukkan dalam kategori tindak pidana yang sudah diatur dalam KUHP atau harus ada satu pengaturan tersendiri dalam bentuk undang-undang atau dengan

menggunakan interpretasi. Walaupun Amandemen Konvensi itu belum berlaku, namun Indonesia sudah menyatakan kesediaannya untuk menjadi Negara Pihak dalam Konvensi dengan mengesahkannya dengan Perpres No. 46 Tahun 2009. Apa yang diungkap dengan mengambil contoh *Article 7* hanya sebagian dari banyak hal yang harus dikaji untuk memahami secara tepat apa yang dimaksud dalam Amandemen ini.

Berbagai traktat dan konvensi yang berkaitan dengan tenaga nuklir, selain Amandemen, masih ada yang perlu dikaji. Evaluasi yang lebih mendalam untuk menentukan tindak lanjutnya perlu dilakukan oleh instansi terkait.

B. Evaluasi Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran

Kalau dilihat dari uraian Analisis di atas, dalam evaluasi ini pertama-tama yang nampak adalah peningkatan pemanfaatan tenaga nuklir, dari hanya beberapa izin pada awal penerbitan PP No. 12 Tahun 1975 tentang Perizinan Zat Radioaktif dan Sumber Radiasi Lainnya sebagai pelaksanaan UUPA 1964, berdasarkan UUK sampai sekarang tahun 2013 sudah lebih dari 4000 izin. Sebenarnya pemanfaatan radiasi di bidang kesehatan pada waktu UUPA dulu juga sudah ada, khususnya pemanfaatan sinar-X untuk pemeriksaan kesehatan, hanya saja peraturan pelaksanaannya yang belum ada. BATAN sendiri sebagai badan pelaksana lebih berkonsentrasi untuk menguasai penggunaan dan pengembangan litbang serta peningkatan kemampuan sumber daya manusia. Berbagai proyek teknologi dilaksanakan, seperti penguasaan teknologi dan kemampuan pengoperasian reaktor, produksi isotop, litbang dalam aplikasi isotop radioaktif. Sedangkan unit pengawasan

tidak cukup mendapat perhatian, pelaksanaannya secara riil belum intensif, khususnya penambahan jumlah SDM pengawasan yang mendapat prioritas. Ketika gagasan membangun PLTN muncul pada akhir tahun 1960-an dan terus berkembang sampai awal 1980-an unit pengawasan mulai mendapat perhatian dan puncaknya adalah ketika ada rencana konkrit untuk membangun PLTN pada pertengahan tahun 1990-an. Rencana Undang-Undang yang mengatur pembentukan badan pengawas terpisah dari badan pelaksana harus segera disiapkan. RUU tentang Tenaga Nuklir selesai dibahas dengan DPR pada akhir 1996 dan baru ditetapkan pada tanggal 10 April 1997 menjadi UU No.10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (UUK). Setelah Badan Pengawas terbentuk, terpisah dari BATAN, pengelolaan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir mulai aktif dijalankan dengan daya dan dana serta infrastruktur memadai. Konsolidasi dilakukan dengan menyiapkan peraturan pelaksanaan yang hasilnya mulai terlihat setelah tahun 2000. Banyak norma perintah pengaturan yang disebutkan dalam UUK hampir semua sudah dilaksanakan. Dikatakan hampir semua, karena ada satu ketentuan yang disebutkan dalam Pasal 5 UUK yaitu mengenai pembentukan Majelis Pertimbangan Tenaga Nuklir yang belum dilaksanakan. Sebagaimana sudah disebutkan dalam Analisis, BATAN saat ini sudah mengusulkan pembentukan badan ini, bahkan sudah sampai pada tahap pembicaraan harmonisasi antar instansi.

Dalam UUK penegakan hukum memang tidak dimasukkan sebagai kewenangan Badan Pengawas, karena penegakan hukum atas pelanggaran peraturan ketenaganukliran tetap dilakukan oleh aparat penegak hukum menurut peraturan yang berlaku pada umumnya, seperti halnya peraturan pada umumnya yaitu oleh Kepolisian dan Kejaksaan (KUHAP).

Itulah sebabnya dalam UUK tidak dicantumkan ketentuan tentang PPNS. Namun untuk UUK ini, ada yang berpendapat karena sifat yang khas dari tenaga nuklir, apakah tenaga inspektur keselamatan radiasi tidak perlu dilengkapi dengan kewenangan sebagai Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS), seperti Pengawas Keselamatan Tenaga Kerja, Pengawas Keselamatan Tambang, Lingkungan Hidup, dan lain lain. Kalau diperlukan maka kewenangan ini harus dicantumkan dalam undang-undang. UUK tidak mencantumkan kewenangan itu.

Semakin ketat dan berkembangnya keselamatan radiasi maka disertai dengan langkah untuk melakukan pembinaan berupa bimbingan dan penyuluhan keselamatan dan kesehatan pekerja dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup (Pasal 21 UUK). Langkah ini cukup efektif untuk meningkatkan kesadaran hukum bagi pengguna untuk menimbulkan budaya keselamatan (Pasal 15 butir d UUK). Suatu pekerjaan atau perbuatan yang dilakukan terus menerus dalam keadaan yang sama akan menjadi budaya. Apabila keadaan, sikap atau perilaku itu dalam bidang keselamatan nuklir, maka terciptalah budaya keselamatan nuklir.

Sebagaimana telah diuraikan di atas, terhadap UUK perlu dilakukan beberapa perbaikan, penyempurnaan dan konsistensi serta penambahan terhadap beberapa substansi yang belum cukup diatur dalam UUK, sehingga dalam pelaksanaan dan penegakan hukumnya dapat dilakukan dengan lebih baik. Hal ini akan meningkatkan keselamatan dan keamanan terhadap seluruh kegiatan ketenaganukliran di Indonesia, dan akan tercapai keselamatan, keamanan, kesehatan dan kesejahteraan masyarakat dan pekerja serta perlindungan lingkungan hidup terhadap bahaya

radiasi. Sementara itu RUU Keamanan Nuklir dapat disusun secara terpisah mengingat substansi yang akan dibahas untuk masing-masing topik sangat berbeda dan sangat komprehensif yang melibatkan banyak pemangku kepentingan yang sangat berbeda.

UUK memuat beberapa kekurangan sebagaimana diuraikan di depan, walaupun sampai saat ini masih dapat dilaksanakan, namun jika diinginkan instansi terkait, Badan Pengawas, dapat mengelaborasi secara khusus dalam beberapa tahun ke depan, suatu RUU yang mengubah atau menyempurnakan UUK.

BAB IV

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan uraian yang sudah dikemukakan pada bab-bab terdahulu, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Perundang-undangan Ketenaganukliran sebagaimana bersumber pada UUK berikut dengan peraturan pelaksanaannya sudah cukup banyak mengatur hal-hal yang berkaitan dengan pemanfaatan tenaga nuklir, walaupun masih ada beberapa bagian atau segi dari pemanfaatan-tenaga nuklir substansi yang masih belum cukup diatur dengan peraturan perundang-undangan yang ada. Pengaturan ini sebagai konsekuensi pemanfaatan tenaga nuklir itu sendiri. Tenaga nuklir bermanfaat, tetapi juga mengandung risiko terhadap pekerja, masyarakat dan lingkungan, apabila pemanfaatannya tidak memperhatikan persyaratan keselamatan. Untuk itu dalam undang-undang perlu dengan tegas diberikan kewenangan pengaturan, perizinan dan inspeksi kepada Badan Pengawas untuk mengendalikan pemanfaatan itu agar terjamin kesejahteraan, keselamatan, keamanan, dan ketentraman masyarakat.
2. Benturan atau saling tumpang tindih dengan peraturan perundang-undangan lain tidak terjadi, masing-masing saling memahami kompetensi masing-masing. Walaupun sebagian lingkup substansi dalam UUK diperluas dalam peraturan perundang-undangan pelaksanaannya.

3. Peraturan pelaksanaan dalam bentuk PP masih meninggalkan tugas kepada Badan Pengawas untuk mengatur lebih lanjut, misalnya masalah pengklasifikasian limbah radioaktif, penambangan bahan galian nuklir, karena ada kaitannya dengan ketentuan pidana.
4. Pembangunan instalasi nuklir, seperti PLTN masih belum pasti, namun Pembentuk UUK sudah mengantisipasi kemungkinan adanya instalasi itu di kemudian hari, sehingga peraturan mengenai pertanggungjawaban atas kerugian nuklir, seandainya instalasi itu mengalami kecelakaan, sudah dicantumkan. Bahkan nilai batas pertanggungjawaban sudah diubah dengan Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir, dilaksanakan lebih lanjut dengan Peraturan Presiden No.74 Tahun 2012 tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir.
5. Pembangunan instalasi yang belum pasti justru memberikan kesempatan kepada Badan Pengawas untuk mempersiapkan infrastruktur, seperti peraturan pelaksanaan yang ada dan SDM pengawasan.
6. Aspek internasional peraturan perundang-undangan Ketenaganukliran yang telah diadopsi atau diratifikasi sangat banyak, meliputi larangan penyebaran senjata nuklir (NPT, SEANFZ), larangan uji coba ledak senjata nuklir (CTBT), keselamatan nuklir (*Nuclear Safety Convention*), proteksi fisik bahan nuklir, pengelolaan limbah radioaktif, pertanggungjawaban terhadap kerugian nuklir (Konvensi Wina) yang perlu diakomodasi dalam legislasi nasional sebagai pelaksanaan terhadap perjanjian internasional tersebut.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut diatas, Tim mengusulkan saran sebagai berikut:

1. Beberapa peraturan pelaksanaan Undang-Undang yang belum cukup diatur perlu dipersiapkan, misalnya mengenai pengklasifikasian limbah radioaktif sebagaimana disebutkan dalam PP No. 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif.
2. Dalam bidang pertanggungjawaban terhadap kerugian nuklir juga belum diatur masalah penggantian kerugian nuklir terhadap instalasi nuklir milik pemerintah yang mengalami kecelakaan nuklir (Pasal 37 ayat (2)). Oleh karena itu disarankan untuk dipikirkan dan dipersiapkan konsep pengaturannya.
3. Walaupun tidak disebutkan perintah pengaturan, mengenai bagaimana cara perusahaan asuransi melakukan pembayaran ganti rugi dalam waktu paling lama 7 hari setelah diterbitkan pernyataan adanya kecelakaan oleh Badan Pengawas. Pernyataan itu sendiri wajib diterbitkan selambat-lambatnya 3 hari sejak terjadinya kecelakaan nuklir. Perlu dipelajari dan dipikirkan konsep pernyataan itu sebagaimana dimaksud Pasal 38 ayat (2), karena ini tidak mudah.
4. Selalu memperhatikan dan mengkaji perkembangan peraturan perundang-undangan tenaga nuklir negara lain, perjanjian atau kerja sama internasional dalam bidang keselamatan nuklir, pengaturan pertanggungjawaban terhadap kerugian nuklir (*nuclear liability*), maupun keamanan nuklir.

5. Instansi terkait dalam hal ini Badan Pengawas dapat mengelaborasi dan mempersiapkan setidaknya beberapa tahun ke depan untuk menyempurnakan UUK sebagaimana diharapkan.
6. Upaya pengaturan mengenai keamanan nuklir yang saat ini sedang dilakukan, dapat saja dipersiapkan terpisah dalam bentuk undang-undang tersendiri, akan tetapi dengan menyebutkan urgensi dan konsekuensinya, mengingat pengaturannya harus bersifat komprehensif dan melibatkan koordinasi banyak pemangku kepentingan.

LAMPIRAN I
DAFTAR PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KETENAGANUKLIRAN

Undang-Undang (UU)

1. UU No.8 Tahun 1978 tentang Pengesahan Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (Perjanjian mengenai Pencegahan Penyebaran Senjata-senjata Nuklir)
2. UU No.9 Tahun 1997 tentang Pengesahan Treaty on the Southeast Asia Nuclear Weapon Free Zone (Traktat Kawasan Bebas Senjata Nuklir di Asia Tenggara)
3. UU No.10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran
4. UU No. 1 Tahun 2012 tentang Pengesahan Comprehensive Test Ban Treaty (Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji Coba Nuklir)

Peraturan Pemerintah (PP)

1. PP No. 26 Tahun 2002 tentang Keselamatan Pengangkutan Zat Radioaktif
2. PP No. 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif
3. PP No. 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir
4. PP No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif
5. PP No. 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir
6. PP No. 27 Tahun 2009 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Belaku pada Badan Pengawas Tenaga Nuklir
7. PP No. 29 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penentuan Jumlah, Pembayaran dan Penyetoran Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Terhutang.
8. PP No. 46 Tahun 2009 tentang Batas Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir
9. PP No. 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir.

Keputusan Presiden (Keppres)/ Peraturan Presiden (Perpres)

1. Keppres No. 49 Tahun 1986 tentang Pengesahan Convention on the Physical Protection of Nuclear Materials
2. Keppres No. 22 Tahun 1993 tentang Penyakit yang Timbul karena Hubungan Kerja
3. Keppres No. 80 Tahun 1993 tentang Pengesahan An Amendment of Article VI of the Statute of the International Atomic Energy Agency
4. Keppres No. 81 Tahun 1993 tentang Pengesahan Convention on Early Notification of a Nuclear Accident
5. Keppres No. 82 Tahun 1993 tentang Pengesahan Convention on the Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency
6. Keppres No. 76 Tahun 1998 tentang Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) mengalami beberapa kali perubahan terakhir diubah dengan Perpres No. 64 Tahun 2005 tentang Perubahan Keenam atas Keputusan Presiden No.103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non-Departemen
7. Keppres No. 106 Tahun 2001 tentang Pengesahan Convention on Nuclear Safety (Konvensi tentang Keselamatan Nuklir).
8. Perpres No. 46 Tahun 2009 tentang Pengesahan Amendment on the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (Perubahan Konvensi Proteksi Fisik Bahan Nuklir)
9. Perpres No. 84 Tahun 2010 tentang Pengesahan Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Managemet (Konvensi Gabungan tentang Keselamatan Pengelolaan Bahan Bakar Nuklir Bekas dan tentang Keselamatan Pengelolaan Limbah Radioaktif
10. Perpres No. 74 Tahun 2012 tentang Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir

LAMPIRAN II
Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT)
Disepakati 12 Juni 1968, mulai berlaku 5 Maret 1970
191 Negara Pihak

Afghanistan	Denmark	Liberia	Saint Vincent dan
Albania	Jibouti	Libya	Granada
Aljazair	Dominika	Liechtenstein	Samoa
Andorra	Rep.Dominika	Lithuania	San Marino
Angola	Ecuador	Luxemburg	Sao Tome dan
Antigua dan	Mesir	Macedonia	Principe
Berbuda	El Salvador	Madagaskar	Saudi Arabia
Argentina	Guinea Equator	Malawi	Senegal
Armenia	Eritrea	Malaysia	Serbia
Australia	Estonia	Maldives	Seychelles
Austria	Ethiopia	Mali	Sierra Leone
Azerbaijan	Fiji	Malta	Singapore
Bahamas	Finlandia	Kep.Marshall	Slovakia
Bahrain	Perancis	Mauritania	Kep.Salomon
Bangladesh	Gabon	Mexico	Somalia
Barbados	Gambia	Mikronesia	Afrika Selatan
Belarus	Georgia	Moldova	Spanyol
Belgia	Jerman	Monaco	Sri Lanka
Belize	Ghana	Mongolia	Sudan
Benin	Yunani	Montenegro	Suriname
Bhutan	Grenada	Mozambik	Swaziland
Bolivia	Guatemala	Myamar	Swedia
Bosnia dan	Guinea	Namibia	Swiss
Herzegovina	Guinea-Bissau	Nauru	Syria
Botswana	Guyana	Nepal	Tajikistan
Brazilia	Haiti	Negeri Belanda	Tanzania
Brunei Darusalam	Tahta Suci	Selandia Baru	Thailand
Bulgaria	Honduras	Nikaragua	Timor Leste
Burkina Faso	Hongaria	Niger	Togo
Burundi	Eslandia	Nigeria	Tonga
Kamboja	Indonesia	Norwegia	Trinidad dan
Kamerun	Iran	Oman	Tobago
Kanada	Irak	Palau	Tunisia
Cape Verde	Irlandia	Panama	Turki
Rep Afrika Tengah	Italia	Papua New Guinea	Turkmenistan
Chad	Jamaika	Paraguay	Tuvalu
Chili	Jepang	Peru	Uganda
Cina	Yordania	Filipina	Ukraina
Colombia	Kazakhstan	Polandia	Uni Emirat Arab
Comoro	Kenya	Portugal	Inggris
Kongo	Kiribati	Qatar	Amerika Serikat
Rep Demokratik	Rep Demokratik	Rumania	Uruguay
Kongo	Korea	Rusia	Uzbekistan
Kosta Rika	Rep.Korea	Ruwanda	Vanuatu
Pantai Gading	Kuwait	Saint Kitts dan	Venezuela
Kroasia	Kyrgystan	Nevis	Vietnam
Cuba	Laos	Santa Lucia	Yaman
Cyprus	Latvia		Zambia
Rep. Ceko	Lebanon		Zimbabwe
	Lesotho		

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Tenaga Nuklir, *Laporan Kajian Teknis tentang Sistem Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir dalam Instalasi Nuklir*, 2006.
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Himpunan Peraturan Perundangan Ketenaganukliran
- Badan Tenaga Atom Nasional, Biro Pengawasan Tenaga Atom, Himpunan Peraturan di Bidang Tenaga Atom, jilid III, Jakarta 1988.
- Compilation of Selected Energy Related Legislation, Nuclear Energy and Radioactive Waste, Committee on Energy and Commerce, House of Representatives, U.S. Government Printing Office, Washington 1994.
- Stoiber, Carl, Abdelmajid Cherf, Wolfram Tonhauser, Maria de Lourdes Vez Carmona, *Handbook on Nuclear Law: Implementing Legislation*, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2010.
- Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development, Nuclear Law Bulletin, No. 86 Volume 2010/2, No. 88 Volume 2011/2, No. 90 Volume 2012/2.
- Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy, Paris, 1989.
- Quattrocchi, John L, The Price Anderson Act in the New Millenium An Insurer's Perspective, International Nuclear Law Association, Nuclear Inter Jura 1999, Biennial Congress, Proceedings, October 24-29, 1999, Wahington.D.C.USA
- International Atomic Energy Agency, Model Protocol to the Agreement(s) between State(s) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards, INFCIRC/540
- Report of the President's Commission on The Accident at Three Mile Island, The Need for Change: The Legacy of TMI, October 1979 Washington D.C.
- Endo, Tetsuya, Atomic Energy Commission of Japan, 2001, Establishing Nuclear Liability System for Nuclear Damage Compensation in the

Asian Region, Seminar on the Nuclear Liability Law, Hanoi,
Vietnam, 15 – 16 January 2001.