

KONSEP DOSE CONSTRAINT DAN MASALAH PENERAPANNYA

Yus Rusdian Akhmad

Badan Pengawas Tenaga Nuklir
Jl. Gajah Mada No.8, Jakarta Pusat 10120
y.rusdian@bapeten.go.id

ABSTRAK

KONSEP DOSE CONSTRAINTS DAN MASALAH PENERAPANNYA. *International Commission on Radiological Protection (ICRP)* memperkenalkan konsep *dose constraints (DC)* melalui ICRP Pub. 60 (1990). Konsep ini ternyata dalam penerapannya tidak dipahami dan diinterpretasikan secara homogen. DC sangat potensial disalahartikan sebagai nilai batas semacam Nilai Batas Dosis (NBD) baru kedua mengikuti evaluasi retrospektif daripada yang seharusnya yaitu sebagai evaluasi prospektif. Diusulkan alih bahasa dari DC yaitu Nilai Kendala Dosis (NKD) untuk menghindari penggunaan kata “batas” dan bermakna sebagai alat bantu dalam mengoptimalkan proteksi radiasi. Persetujuan NKD yang dipandang sebagai beban dan berlebihan merupakan tantangan bagi BAPETEN dalam menyikapi nilai-nilai setempat secara arif. Untuk memenuhi kebutuhan ini IAEA telah menerbitkan SF-1 yang menyatukan falsafah proteksi radiasi, keselamatan nuklir dan pengelolaan limbah sehingga interaksi nilai-nilai setempat dengan nilai-nilai SF-1 menjadi produktif untuk kepentingan masyarakat luas tidak hanya dalam masalah NKD tetapi banyak hal lain termasuk introduksi PLTN di Indonesia. Aplikasi tenaga nuklir dan radiasi pengion harus bermanfaat, selamat, dan beretika. Konsep NKD dimaksudkan agar keadilan dalam hal penerimaan dosis dapat dipenuhi sesuai nilai-nilai setempat. Tujuan makalah ini yaitu membahas masalah NKD berdasarkan perspektif ilmiah dan etika sebagaimana disarankan oleh ICRP yang berkompeten dan “melahirkan” konsep tersebut agar dalam penerapannya diperoleh penerimaan risiko-manfaat yang seadil-adilnya. Telah diperoleh berbagai pemahaman dan kesimpulan terkait NKD yang bermanfaat bagi penguatan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir di tanah air secara umum dan secara khusus untuk implementasi PERKA BAPETEN tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir.

Kata Kunci : *optimization, planned exposure situation, dose constraints*

ABSTRACT

DOSE CONSTRAINTS CONCEPT AND IMPLEMENTATION ISSUES. *International Commission on Radiological Protection (ICRP)* introduced the concept of *dose constraints (DC)* in the ICRP Pub. 60 (1990). In its application this concept is not uniformly understood and interpreted. The DC is potentially misunderstood as a kind of second new limit as Dose Limit that has a meaning as retrospective evaluation rather than should follow a prospective evaluation. This work proposed that DC is translated as Nilai Kendala Dosis (NKD) to avoid using the word "limit" and serves as a tool in optimizing radiation protection. The DC approval has been seen as a burden and a redundant is a challenge for BAPETEN to wisely respond to local values. To meet this need the IAEA has published SF-1, it unified the philosophy of radiation protection, nuclear safety and radioactive waste management, that the interaction of local values with these values be productive for the public interest not only in the matter of DC but also many other things including introduction of nuclear power plants in Indonesia. The application of nuclear energy and ionizing radiation must be useful, safe, and ethical. The NKD concept is intended for justice in the acceptance of doses to be met according to local values. The purpose of this paper is to discuss the NKD problem based on scientific and ethical perspectives as suggested by the ICRP which is competent and "give birth" to the concept in order to achieve the fair acceptance of benefit-risks. The paper presents the insights and conclusions related dose constraints for the benefit of strengthening the regulatory control of the utilization of nuclear energy in the country in general and specifically for implementing BAPETEN Chairman Regulation on Radiation Protection and Safety in the Utilization of Nuclear Energy.

Keywords : *optimization, planned exposure situation, dose constraints*

PENDAHULUAN

International Commission on Radiological Protection (ICRP) secara formal memperkenalkan konsep *dose constraints* melalui ICRP Pub. 60 pada tahun 1990. Konsep ini ternyata dalam penerapannya tidak dipahami dan diinterpretasikan secara homogen seperti yang terjadi dalam penyiapan standar internasional untuk proteksi radiasi, yaitu BSS-115, yang diprakarsai oleh *International Atomic Energy Agency (IAEA)*[1]. Walaupun pada akhirnya Publikasi ICRP dan Publikasi IAEA menjadi harmonis, penerapannya di berbagai

Negara ternyata tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh ICRP dan IAEA [2]. Hal ini tidak membuat ICRP dan IAEA merevisi atau menghilangkan konsep *dose constraints (DC)* yang menuai salah pengertian dalam penerapannya tetapi justru dalam publikasi mutakhir ICRP Pub. 103 dan IAEA GSR Part 3 penjelasannya semakin diperkuat [3,4].

Di Indonesia konsep ini telah diadopsi dan dinamakan ‘Pembatas dosis’ melalui penerbitan PP No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif [5]. Sejak

penerbitannya, Pembatas dosis belum dilaksanakan dan dengan memperhatikan narasi dari pasal-pasal terkait, maka Penulis berpandangan bahwa potensi salah pengertian cukup tinggi. Selain itu, saat ini berlaku PERKA No.4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. PERKA ini merincikan persyaratan terkait Pembatas dosis sebagaimana diamanatkan oleh PP No. 33 [6]. Berdasarkan pasal-pasal yang terkait Pembatas dosis, Penulis berpandangan bahwa PERKA ini juga berpotensi untuk menimbulkan salah pengertian bahkan lebih tegas daripada PP No. 33 bila dilihat dari pandangan ICRP dan IAEA.

Peraturan Pemerintah No. 33 menyatakan dirinya menyesuaikan dengan BSS-115. Oleh karena itu agar harapan tersebut dapat terwujud, Penulis bermaksud menyajikan pembahasan konsep *DC* dan masalah penerapannya karena telah cukup tersedia pustaka yang membahas mengenai *DC* yang dipublikasikan oleh institusi yang berkompeten termasuk hasil dari pengamatan Penulis selama ini terhadap praktik proteksi radiasi di Indonesia.

Masalah yang akan dibahas meliputi sedapat mungkin memperoleh pengertian *DC* menurut pandangan ICRP dan IAEA termasuk menganalisis penerapannya di Indonesia. Dalam hal penerapan ini, karena *DC* dimaksudkan untuk menjadi alat bantu dalam proses mengoptimalkan dosis individu, yaitu agar penerimaan dosisnya serendah mungkin yang dapat dicapai secara wajar dengan mempertimbangkan faktor sosial dan ekonomik, maka permasalahannya selain membutuhkan pertimbangan ilmiah (*scientific*) juga tidak lepas dari pertimbangan nilai-nilai setempat (*value judgement*). Peran penting *DC* yaitu menjadi “kendala dosis” agar dalam proses ini tidak muncul kesenjangan (ketidakadilan) dosis individu di dalam distribusi yang mewakili suatu kelompok maupun kesenjangan antar kelompok sejenis (setara) jika dibandingkan dengan dosis rata-rata atau normal untuk suatu sumber atau suatu kegiatan.

Dengan demikian rumusan masalahnya yaitu menyajikan pembahasan tentang *DC* dari perspektif keadilan (distribusi dosis individu) dengan mengandalkan pertimbangan ilmiah tetapi tidak sama sekali lepas dari bayangan pertimbangan nilai-nilai setempat sehingga diperoleh berbagai pemahaman dan kesimpulan terkait *dose constraint* yang bermanfaat bagi penguatan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir di tanah air secara umum dan secara khusus untuk masukan penerapan PERKA BAPETEN tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir yang sangat diperlukan.

METODOLOGI

Proteksi radiasi mencakup bukan hanya masalah sains, tetapi juga falsafah dan etika [3,4,7]. Konsep NKD berdasarkan penjelasan dari pustaka yang dipublikasi ICRP dan IAEA dibahas dengan mempertimbangkan nilai (kearifan) nasional. Diharapkan dengan cara ini dicapai tujuan pembahasan masalah NKD berdasarkan perspektif ilmiah dan etika yaitu agar dalam penerapan peraturan yang mengamanatkannya untuk mengawasi penggunaan tenaga nuklir dan/atau radiasi pengion diperoleh situasi penerimaan risiko-manfaat yang seadil-adilnya.

Mengapa DC dibutuhkan

Dalam merancang suatu situasi paparan terencana akan tersedia berbagai skenario yang dapat mengarahkan pada berbagai opsi dosis atau distribusi dosis individu sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman untuk suatu sumber atau suatu kegiatan yang sedang diperhatikan. Terjadinya penetapan opsi yang tidak dapat diterima (tidak adil) pada distribusi dosis individu dalam proses optimisasi ini sangat memungkinkan karena manfaat dan kerugian (beban) tidak mungkin terdistribusi ke suatu kelompok masyarakat dengan cara yang sama [3]. Konsekuensi dari kenyataan ini mengarahkan kita pada pandangan bahwa munculnya suatu opsi dalam perencanaan dari penerapan optimisasi yang dapat mengakibatkan penerimaan dosis tidak wajar adalah mungkin dan karenanya perlu diberikan kendala-kendala untuk menolaknya. Pandangan ICRP 103 mengenai hal ini dinyatakan sebagai berikut:

“The concept of dose constraints was introduced in Publication 60 as a means of ensuring that the optimization process did not create inequity, i.e., the possibility that some individuals in an optimized protection scheme may be subject to much more exposure than the average: “Most of the methods used in the optimization of protection tend to emphasize the benefits and detriments to society and the whole exposed population. The benefits and detriments are unlikely to be distributed through society in the same way. Optimization of protection may thus introduce a substantial inequity between one individual and another. This inequity can be limited by incorporating source-related restrictions on individual dose into the process of optimization. The Commission calls these source-related restrictions dose constraints, previously called upper bounds. They form an integral part of the optimization of protection. For potential exposures, the corresponding concept is the risk constraint.” (ICRP, 1991b)”. This statement continues to represent the Commission’s view (ICRP--103)”.

Sesungguhnya sejak konsep optimisasi secara formal diperkenalkan melalui ICRP 26 pada tahun 1977, kebutuhan semacam DC juga ada, hanya saja pada waktu itu peran ini dijalankan oleh nilai batas dosis (NBD) itu sendiri yang ketika itu dipandang sudah tidak memadai jika diandalkan sebagai instrumen kepatuhan proteksi radiasi [1]. Karena kepatuhan terhadap NBD dipandang tidak memadai konsep optimisasi proteksi diperkenalkan melalui ICRP 22 pada tahun 1973 dan secara formal dengan ICRP 26 pada tahun 1977. Seiring dengan itu diperkenalkan pendekatan untuk perlindungan dan penilaian terkait-sumber dan kebutuhan memperkenalkan “pembatasan” dosis individu yang berasal dari suatu sumber tertentu.

Dalam hal konsep NBD, ia memiliki makna *prospective* untuk perencanaan dan makna *retrospective* untuk memeragakan kepatuhan terhadap batasan hukum. ICRP 60 mendefinisikan kembali konsep NBD sebagai batasan terendah untuk risiko yang tidak dapat diterima. Dengan definisi ini, NBD tidak dapat dipandang memadai membatasi ketidakadilan yang mungkin dalam distribusi dosis individu yang dihasilkan dari suatu proses optimisasi proteksi. Oleh karena itu konsep DC diperkenalkan. Dengan analogi yang sama, konsep *risk constraint* juga diperkenalkan untuk kebutuhan pengendalian *potential exposures*.

Pengertian dan Peran DC

Untuk sedapat mungkin menangkap pengertian DC, di sini penulis mengusulkan alih bahasa dari *dose constraints* yaitu menjadi “kendala dosis”. Dengan cara ini diperoleh dua istilah penting yang saling melengkapi untuk tujuan pembahasan proteksi radiasi yaitu NBD untuk nilai batas dosis dan NKD untuk nilai kendala dosis; kata mengandung ‘batas’ tidak digunakan dalam alih bahasa di sini untuk *constraints* karena sudah diberikan kepada *dose limit* yang bermakna *retrospektif* dan *prospektif* termasuk agar tidak disalahartikan menjadi nilai batas baru (kedua) setelah NBD.

Pertimbangan utama proteksi radiologik yaitu melindungi terhadap radiasi dalam situasi yang sesuai, sehingga paparan yang dihasilkan menjadi serendah mungkin yang dapat dicapai secara wajar dengan mempertimbangkan faktor ekonomi dan sosial. Dengan perkataan lain yaitu ditempuh melalui penerapan prinsip optimisasi. Optimisasi merupakan upaya sungguh sungguh secara wajar yang dapat ditempuh melalui salah satu atau kombinasi dari pendekatan intuisi-kualitatif dan komputasi-kuantitatif. Salah satu pustaka penting dari IAEA yang dapat membantu pemahaman pernyataan ini yaitu Pustaka [8] yang membahas “*the reference monetary value of*

the man-sievert” untuk keperluan pengujian secara kuantitatif tingkat kewajaran suatu biaya optimisasi yang diusulkan.

Untuk membantu perencanaan perlindungan yang optimal dalam situasi paparan terencana, ICRP menganjurkan penggunaan NKD. Secara umum, NKD adalah suatu nilai yang semua dosis terencana harus dipertahankan berada di bawah nilai tersebut. NKD tersebut berkaitan dengan “sumber” tertentu, dan tidak boleh ditafsirkan sebagai batas dosis. Memilih nilai numerik NKD untuk sumber tertentu bukan tugas mudah, tetapi perlu pengetahuan, pengalaman dan pertimbangan yang menyeluruh baik untuk suatu sumber dalam situasi paparan yang direncanakan atau satu himpunan sumber yang setara.

NKD merupakan *prospective*, diterapkan dalam rancangan perencanaan untuk situasi paparan terencana dalam kerangka optimisasi proteksi radiasi sesuai kebutuhan pentahapannya; yaitu desain atau modifikasi, penyiapan operasi, dll. Meskipun NKD dinyatakan dalam dosis individu, ia merupakan suatu besaran *source-related* yang ditujukan pada sumber, praktik atau tugas yang menerapkan proses optimisasi.

Setelah optimisasi di bawah NKD selesai, NKD secara operasional berakhir dan opsi proteksi yang optimal akan menghasilkan pilihan suatu tingkat dosis dan/atau suatu besaran turunan untuk digunakan sebagai target sebenarnya dalam operasi. Fitur disain dan kinerja operasional dinilai/dibandingkan dengan target ini yang karena itu mereka berkarakter *retrospective*; tingkat dosis yang dimaksud seperti itu termasuk *authorised levels* dan *operational levels*.

Lingkup Penerapan NKD

NKD diterapkan pada situasi paparan terencana. Untuk situasi paparan *emergency* dan situasi paparan *existing* (yang ada) kebutuhan suatu kendala semacam NKD diberi nama *reference level*. Pembedaan nama diperlukan karena selain situasi paparannya berbeda, dalam hal *reference level (RL)* ketika proses optimisasi berlangsung suatu pilihan yang melibatkan nilai dosis di atas RL dapat dilibatkan dalam rangka mengantisipasi kejadian luar biasa. Sedangkan dalam hal NKD pendekatan seperti itu ditolak dengan alasan karena cukup tersedia pengetahuan dan pengalaman dalam situasi paparan terencana.

NKD dapat diterapkan pada tiga kategori paparan yang dikenal sebagai paparan pekerja, paparan publik, dan paparan medik.

Dalam hal paparan medik, NKD tidak termasuk untuk paparan pasien yang diatur melalui konsep *diagnostic reference level* pada situasi paparan terencana. Untuk paparan medik penerapan NKD ditujukan untuk *comforters, carers, dan volunteers* (hanya untuk penelitian).

NKD untuk paparan publik dapat meliputi paparan dengan menggunakan peralatan yang biasa digunakan untuk paparan medik tetapi yang dilaksanakan tanpa indikasi klinis yaitu ditujukan untuk kebutuhan asuransi, lamaran kerja, legal, dll.; dalam hal ini nilai *diagnostic reference level* digantikan oleh NKD. Prosedur pencitraan di mana radiasi digunakan untuk memapari orang untuk mendeteksi senjata tersembunyi atau benda lain pada atau di dalam tubuh akan dianggap paparan publik. Secara khusus, pemegang ijin harus mengoptimalkan proteksi dan keselamatan dengan menerapkan NKD untuk mengatur paparan publik yang nilainya ditetapkan oleh Pemerintah atau BAPETEN.

Terkait dengan pendekatan bertingkat (*grade approach*) dalam pengawasan, pustaka [1] menyampaikan pandangan untuk menyikapi suatu sumber dengan risiko rendah sebagai berikut: “Mungkin ada kasus di mana tidak dibutuhkan lagi usaha tambahan dalam optimisasi setelah menetapkan suatu NKD. Khususnya untuk sumber sederhana pendekatan ini mungkin dibenarkan....”.

Persetujuan NKD

Persoalan NKD merupakan pendekatan menyelesaikan soal pelik mengenai “keadilan” penerimaan dosis individu yang harus disikapi secara arif. Oleh karena itu baik IAEA dan ICRP melalui publikasinya telah memberikan rekomendasi untuk para pihak yang seharusnya terlibat dalam penetapan dan persetujuan NKD. Berikut disajikan kutipan publikasi yang dapat memberikan gambaran mengenai nilai (spirit) yang disepakatinya.

ICRP Pub. 103 menyatakan sebagai berikut:

“*Executive summary: (a).....(q) The relevant national authorities will often play a major role in selecting values for dose constraints and reference levels. Guidance on the selection process is provided in the revised Recommendations. This guidance takes account of numerical recommendations made previously by the Commission.....*”.

Selain itu juga disampaikan sebagai berikut:

“.....(251...*In the Commission’s view, however, any such variations in the protection of the most highly exposed individuals are best*

introduced by the use of source-related dose constraints selected by regulatory authorities and applied in the process of optimization of protection.....”

BSS-115 menyatakan sebagai berikut:

“.... 2.26. *Except for medical exposure, the optimization of the protection and safety measures associated with any particular source within a practice shall be subject to dose constraints which: (a) do not exceed either the appropriate values established or agreed to by the Regulatory Authority for such a source or values which can cause the dose limits to be exceeded; and (b) ensure, for any source (including radioactive waste management facilities) that....*”.

Sedangkan GSR Part 3 menyatakan sebagai berikut:

“.....(1.23)...*For occupational exposure, the dose constraint is a tool to be established and used in the optimization of protection and safety by the person or organization responsible for a facility or activity. For public exposure in planned exposure situations, the government or the regulatory body ensures the establishment or approval of dose constraints, taking into account the characteristics of the site and of the facility or activity, the scenarios for exposure and the views of interested parties. After exposures have occurred,*”

Dari tiga kutipan penting tersebut dapat disimpulkan bahwa NKD merupakan manifestasi dari harapan untuk mewujudkan ‘keadilan’ dalam hal distribusi dosis individu dari pekerja dan anggota masyarakat dengan memposisikan regulator sangat penting yaitu sebagai pihak yang dapat memberikan persetujuan dalam rangka ‘menjaga’ kewajaran nilainya. Namun demikian selain berbasis ilmiah ia juga diharapkan peka terhadap “*value judgment*” yang berpengaruh sebagaimana dinyatakan berikut:

“.....*The establishment of constraints should be result of an interaction between operators and regulators. Although constraints can be established from a review of experience from well managed operations in comparable practices, or from a generic optimisation, the final choice of the protection option may also be affected by political, social, or other reasons suggesting the need not to exceed a given level of individual dose.....*”. [1]

PEMBAHASAN

NKD diartikan sebagai nilai batas

Kendala dosis adalah bukan batas dosis; melampaui suatu NKD bukan berarti tidak mematuhi persyaratan peraturan, tetapi hal ini

dapat menimbulkan tindak lanjut. NBD individu berhubungan dengan semua sumber yang menyumbangkan dosisnya. Sedangkan NKD, secara ketat diarahkan untuk hanya satu sumber dan kontribusi sumber itu terhadap dosis total yang diterima oleh individu dari semua sumber yang relevan. Dengan demikian, NKD tidak boleh ditafsirkan sebagai batas dosis.

NKD terutama ditujukan untuk mengevaluasi secara prospektif terhadap fasilitas yang akan dibangun dan/atau dimodifikasi sangat beda dibandingkan dengan status awalnya. Apabila masih memadai, NKD dari tahap tersebut dapat diajukan untuk perancangan optimisasi paparan terencana pada tahap merancang operasi selanjutnya. Dalam melakukan evaluasi prospektif tersebut, baik rencana operasi rutin maupun kejadian operasional yang mungkin muncul harus dipertimbangkan. Tugas yang tidak mungkin dilakukan tidak harus menjadi dasar untuk evaluasi prospektif. Jika selama operasi fasilitas, kinerja tugas pekerjaan yang berada di luar lingkup evaluasi prospektif diperlukan, maka program ALARA (optimisasi paparan pada tahap operasi) digunakan untuk mengoptimalkan proteksi terhadap berbagai tugas yang diperlukan. Namun, munculnya kebutuhan melakukan suatu tugas dan adanya penambahan dosis (yaitu lebih besar dari NKD) tidak berarti bahwa evaluasi prospektif itu cacat atau bahwa pembangun atau pemilik atau operator dari fasilitas gagal dalam tugasnya untuk secukupnya merencanakan perlindungan pekerja. Hanya jika dengan jelas menunjukkan bahwa mereka lalai dalam melakukan evaluasi prospektif, atau telah membangun atau mengoperasikan fasilitas yang bertentangan dengan hasil evaluasi prospektif untuk fasilitas tersebut, maka terbuka penyelidikan yang arahnya mempertanyakan kewajiban hukum.

Peran regulator sangat nyata untuk terwujudnya keberhasilan atau manfaat keberadaan NKD. Dalam menggambarkan tujuan NKD supaya dikembangkan oleh operator, maka regulator harus menjelaskan secara praktis bahwa operator perlu melakukan evaluasi (dan menguraikan keterbatasan evaluasi tersebut) terhadap pengalaman operasi dan praktek yang dipandang baik dalam menetapkan NKD. Regulator juga harus menyatakan apakah akan ada pendekatan investigasi oleh operator jika NKD yang ditentukan tersebut ternyata terlampaui ketika operasi fasilitas yang sebenarnya.

NKD dapat disalahartikan sebagai batas dosis atau batas untuk dosis operasional sebenarnya jika suatu pelanggaran peraturan

(sebenarnya atau ancaman) dinyatakan telah mengacu (mengutip) pada dilampauinya NKD yang diadakan untuk keperluan evaluasi prospektif.

Melebihi NKD seharusnya tidak menjadi pelanggaran peraturan tetapi memberikan cukup alasan untuk meminta Pemegang Ijin (PI) mengevaluasi hasil kerja yang dapat diterapkan untuk mengurangi secara nyata kemungkinan situasi di masa depan yang dapat mengarah dilampauinya NKD. Evaluasi tersebut dapat mencakup penyelidikan situasi yang terjadi dan penerapan tindakan perbaikan yang diperlukan untuk perencanaan kerja sama masa depan. Badan pengawas dapat meninjau tindakan perbaikan yang dilakukan.

PERKA tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi berpotensi salah pengertian tentang DC karena rancangannya terkesan mengarahkan ke pemahaman semacam nilai batas baru (kedua) selain NBD. Di sini DC diterjemahkan menjadi Pembatas Dosis karena mengikuti PP No.33. Bermula dari pemilihan kata untuk alih bahasa sampai definisinya sangat berpotensi disalahartikan menjadi suatu batas daripada sebagai suatu kendala. Selanjutnya persyaratan optimisasi yang dimuat terkesan sangat fokus pada Pembatas Dosis; ini karena konsekuensi dari menganut pada PP No.33. Seharusnya ia diposisikan secukupnya saja sebagaimana layaknya untuk alat bantu yang diperlukan dalam proses optimisasi bukan *predominan* sehingga telah mereduksi optimisasi itu sendiri menjadi DC.

Dengan menyaksikan narasi dari Pasal 38 berikut ini, akan terkesan mengarah pada bahwa keberadaan DC tidak stabil (apabila nilai operasi melampauinya harus diajukan perubahan nilai); diperlakukan retrospektif (bila dilampaui akan memicu kajian prosedur operasi), seharusnya kinerja operasi dibandingkan dengan kesimpulan dari optimisasi bukan dengan alat optimisasi; dan optimisasi tidak menyimpulkan atau menetapkan opsi dosis individu yang optimal untuk keperluan evaluasi retrospektif atau target operasi seperti *authorized level* dan/atau *operation level (investigation level)*; narasi selengkapnya adalah sebagai berikut:

“Pasal 45: (1) Dalam hal Dosis Pekerja Radiasi melebihi Pembatas Dosis tetapi tidak melebihi Nilai Batas Dosis, pemegang izin harus: a. mengkaji ulang pelaksanaan prosedur operasi; b. mengkaji ulang analisis pemilihan Pembatas Dosis sesuai dengan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 44; (2) Dalam hal evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) butir a dan butir b memerlukan perubahan Pembatas Dosis, Pemegang Izin harus mengajukan perubahan Pembatas Dosis kepada Ka. BAPETEN.

Persetujuan NKD merupakan beban dan berlebihan

Telah disampaikan di muka bahwa permasalahan NKD merupakan soal yang terkait dengan pandangan mengenai 'keadilan' yang dalam penyelesaiannya akan memerlukan pertimbangan ilmiah dan nilai-nilai setempat agar keputusan yang muncul mengandung kearifan dan dapat diterima oleh kelompok masyarakat yang sedang diperhatikan.

Sesungguhnya, optimisasi untuk proteksi radiasi suatu sumber mungkin juga dilakukan tanpa melibatkan NKD. Namun pendekatan ini berpeluang akan menghasilkan rencana dosis individu yang tidak adil sebagai akibat keleluasaan nilai-nilai setempat dalam mempengaruhi pengambilan keputusan. Oleh karena itu, baik ICRP maupun IAEA tetap berpandangan memelihara konsep NKD dalam publikasi mutakhirnya dengan memperkuat penjelasannya sehingga semacam "niat awal" upaya minimal yang wajar untuk merencanakan penanganan suatu sumber spesifik dalam melindungi penerimaan dosis individu agar "dinyatakan" oleh PI melalui penetapan NKD. Ambisinya yaitu menggapai lebih jauh lagi di bawah NKD sesuai kemampuan sumberdayanya tetapi wajar. Persoalannya yaitu, mengapa niat baik seperti ini dengan disajikan secara unik untuk suatu sumber tertentu dan sesuai kemampuan PI dipandang menjadi beban dan berlebihan ketika diterapkan secara formal dengan membutuhkan persetujuan badan pengawas [9,10]. Bahwa PI telah dibebani dengan persyaratan keselamatan yang ada dan sekarang di tambahkan lagi suatu gagasan persetujuan NKD.

Penulis memandang soal ini dengan menyandingkan situasi di bidang lain yang dapat dipelajari tetapi berlawanan atributnya namun sama-sama membutuhkan "value judgment" yaitu mengenai penetapan Upah Minimum Regional (UMR). Yang dimaksud berbeda atribut di sini yaitu bahwa upah merupakan manfaat sedangkan dosis radiasi merupakan beban. Pelajaran yang hendak diambil yaitu bagaimana posisi suatu badan pengawas untuk mengupayakan agar masyarakat terlindungi dari praktik tidak adil dalam hal distribusi beban dan manfaat. Secara singkat penulis ingin mengutarakan bahwa pernyataan tentang "persetujuan NKD oleh BAPETEN merupakan beban dan berlebihan" tidak sesuai untuk dibahas secara ilmiah melainkan lebih baik masuk ke ranah pembahasan nilai—nilai budaya kita. Sedangkan konsep NKD itu sendiri sudah merupakan buah dari upaya pendekatan ilmiah mengenai tingkat normal dosis individu untuk suatu sumber atau kegiatan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang

tersedia.

Baik ICRP maupun IAEA memposisikan badan pengawas sangat penting untuk mensukseskan peran NKD. Dengan demikian, persoalan selanjutnya adalah terletak pada kesanggupan nilai-nilai budaya Indonesia untuk menyerap konsep NKD yang tidak dapat lepas dari "keyakinan kita" atau cara pandang mengenai keadilan. Untuk menjadi pegangan dalam pembahasan di sisi, NBD bercirikan sebagai standar, sedangkan NKD berada pada posisi spesifik sesuai dengan kemampuan PI yang "berkesadaran". Bagaimanapun, persetujuan NKD oleh badan pengawas dipandang dari kepentingan "majikan" akan mengundang reaksi sebagai beban dan berlebihan semacam kekhawatiran terhadap persetujuan meningkatkan upah UMR, sedangkan dalam persoalan proteksi radiasi terhadap persetujuan penetapan NKD yang wajar. Padahal NKD diadakan untuk membantu perencanaan dalam mengoptimalkan proteksi dosis individu tetapi justru ditanggapi sebagai beban. Badan pengawas diharapkan dapat bersikap arif dalam menyikapi tuntutan majikan, pekerja, dan masyarakat luas di mana kewenangan dan kepercayaan menjadi taruhannya. Contoh konkrit persoalan ini yaitu bagaimana sikap BAPETEN menghadapi PI yang mengusulkan penetapan NKD mendekati sama dengan NBD, walaupun katakanlah prestasi 95% untuk distribusi dosis individunya pada keadaan normal jauh di bawah NBD. Apakah ini termasuk dalam hal salah pengertian tentang NKD atau persoalan nilai-nilai setempat.

Mungkin bermanfaat bila pembahasan tentang NKD kaitannya dengan "nilai setempat" ini di bawa ke tataran falsafah keselamatan radiasi (nuklir) di mana dalam arena ini IAEA telah membekali kita dengan *Fundamental Safety Principles* [11], dikenal sebagai SF-1, untuk berkomunikasi dengan "komunitas non-nuklir" secara produktif; melalui SF-1 ini falsafah proteksi radiasi, keselamatan nuklir dan keselamatan pengelolaan limbah telah bersatu. Dengan demikian diharapkan nilai-nilai setempat dapat berinteraksi secara "nyaman" dengan nilai-nilai keselamatan SF-1 untuk mendapatkan solusi yang arif tidak hanya untuk masalah NKD tetapi mencakup lainnya seperti introduksi PLTN di Indonesia.

KESIMPULAN

Telah dibahas konsep *dose constraints* (DC) dan masalah penerapannya dengan mengacu pada publikasi ICRP dan IAEA, publikasi mutakhir institusi berkompeten, dan pengamatan penulis terhadap praktek proteksi radiasi di Indonesia. DC sangat potensial disalahartikan sebagai nilai batas semacam NBD kedua mengikuti evaluasi retrospektif daripada

yang seharusnya yaitu sebagai evaluasi prospektif. Diusulkan alih bahasa dari DC yaitu Nilai Kendala Dosis (NKD) untuk menghindari penggunaan kata “batas” dan bermakna sebagai alat bantu dalam optimisasi yang bercirikan prospektif dan mengandalkan kesadaran “majikan-pekerja”.

Persetujuan NKD dipandang sebagai beban dan berlebihan merupakan tantangan BAPETEN dalam menyikapi nilai-nilai setempat secara arif di mana kewenangan dan kepercayaan dipertaruhkan. Untuk memenuhi kebutuhan ini IAEA telah menerbitkan SF-1 yang menyatukan filosofi proteksi radiasi, keselamatan nuklir dan pengelolaan limbah. BAPETEN agar mengupayakan cara yang efektif untuk memasyarakatkan DC termasuk meningkatkan dan memelihara penguasaan SF-1 yang dibutuhkan untuk berinteraksi dengan nilai-nilai setempat sehingga pengawasan ketenaganukliran akan lebih produktif untuk kepentingan masyarakat luas tidak hanya dalam masalah NKD tetapi banyak hal lain termasuk introduksi PLTN di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan terimakasih bagi staf P2STPFRZR dan berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas partisipasi dan dukungannya dalam menyelenggarakan kajian di bidang proteksi dan keselamatan radiasi sehingga kajian telah berlangsung tanpa kendala yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nuclear Energy Agency (NEA), *Considerations on the Concept of Dose constraints*, OECD NEA, Paris, (1996).
2. Nuclear Energy Agency (NEA), *Committee on Radiation Protection and Public Health*, NEA/CRPPH/R (2011)
3. ICRP, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, ICRP Publ. 103, (2007).
4. International Atomic Energy Agency (IAEA), *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*, Interim Edition, GSR-Part 3, IAEA, Vienna, (2011).
5. Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Kemanan Sumber Radioaktif ICRP (2007).
6. BAPETEN, PERKA No.4 Tahun 2013 Tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir.
7. Kristin S. Frechete, and Lars Persson, *Ethical Problem in Radiation Protection*, Swedish Radiation Protection Institute, (2001).
8. IAEA, *Optimization of Radiation Protection in the Control of Occupational Exposure*, Safety Report Series No. 21, Vienna, 2002.
9. Eri Hiswara, Komunikasi pribadi.
10. Togap Marpaung, “Kajian Mengenai Penerapan Konsep Pembatas Dosis Merupakan Amanat Pasal 35 dan 36 PP. No. 33 tahun 2007, Seminar Nasional Pengelolaan Limbah Radioaktif, Puspiptek-DRN, 2012.
11. IAEA, *Fundamental Safety Principles*, Safety Fundamentals No. SF-1, IAEA, Vienna, (2006).