

KAJIAN INFCIRC/ 225 REVISI 5 DALAM PELAKSANAAN PROTEKSI FISIK BAHAN DAN FASILITAS NUKLIR

Endang Susilowati
PRSG-BATAN

ABSTRAK

KAJIAN INFCIRC/ 225 REVISI 5 DALAM PELAKSANAAN PROTEKSI FISIK BAHAN DAN FASILITAS NUKLIR. Pendekatan pelaksanaan proteksi fisik perlu selalu dikaji dan diperkuat agar *goal*, tujuan beserta semua persyaratan pengamanan terhadap bahan dan fasilitas nuklir dapat tercapai. INFCIRC/ 225 merupakan salah satu dokumen keamanan nuklir yang diacu dalam pelaksanaan proteksi fisik bahan dan fasilitas nuklir di setiap negara anggota IAEA. Dari sejak diterbitkan sampai saat ini INFCIRC/ 225 telah berevolusi sebanyak lima kali mengikuti perkembangan teknologi, geo politik dan untuk mengintegrasikan instrument baru terkait dengan keamanan nuklir internasional. Makalah ini mendiskusikan INFCIRC 225 revisi terbaru yaitu Revisi 5. Dokumen ini menambahkan dan memperkuat persyaratan dan tindakan proteksi fisik yang belum ada dan masih lemah, tertuang di dalam dokumen sebelumnya yaitu INFCIRC 225/ Revisi 4. Kajian dilakukan dengan menelaah dua belas prinsip dasar proteksi fisik yang diamendemenkan pada *Convention on Physical protection for Nuclear Material* khususnya terhadap peraturan yang ditujukan ke operator fasilitas. Dari hasil kajian diketahui bahwa pada umumnya belum semua prinsip dasar dapat dilaksanakan oleh operator fasilitas nuklir. Berbagai sumber daya meliputi tenaga ahli, dana dan prosedur perlu penguatan. Disimpulkan bahwa persyaratan dan tindakan yang tertuang di dalam INFCIRC 225/ Rev.5 membutuhkan waktu dan *exercise* untuk mematuhinya.

Kata kunci: INFCIRC 225/ Rev.5, proteksi fisik, bahan dan fasilitas nuklir.

ABSTRACT

ASSESSMENT ON INFCIRC/225 REVISION 5 TO PHYSICAL PROTECTION OF NUCLEAR MATERIAL AND FACILITY IMPLEMENTATION. *Approaches to physical protection implementation needs assessment and strengthen in order to achieve goal, objective and their security requirement for nuclear material and facility. INFCIRC 225 is one main reference on physical protection implementation applied in nuclear facility of the IAEA member States. Since its outset INFCIRC/ 225 has been revised five times to adjust development on technology, geopolitical and to integrate new international instrument associate to nuclear security. This paper assess on the newest INFCIRC/ 225 that is the INFCIRC/ 225 Revision 5. Purpose of this document is to improve and strengthen measure and requirement on physical protection having been missing from that of INFCIRC 225/ Rev.4. Scope of discussion covering. Assessment is accomplished by analyzing twelve fundamental principles amended at the Convention on Physical protection for Nuclear Material especially provisions recommended to facility operator. From the assessment recognized that all requirement and recommendation mentioned in the INFCIRC 225/ Rev.5 generally having not been fully implemented due to lack of resources including budget, expertise and procedures. Then it can be concluded that requirement and measures stated in INFCIRC 225/ Rev.5 need time and exercise to comply.*

Key words: INFCIRC 225/ Rev.5, physical Protection, nuclear material and facility

PENDAHULUAN

Bahan dan fasilitas nuklir berpotensi menyebarkan zat radioaktif yang melebihi batas dan konsekuensi proliferasi jika ada tindakan *malicious* yang membahayakan manusia dan lingkungan. Oleh sebab itu ketika di dalamsuatu instalasi/ fasilitas terdapat bahan nuklir maka dua persyaratan proteksi fisik perlu diterapkan di fasilitas tersebut dengan tujuan pertama adalah agar bahan nuklir tidak dipindahkan secara ilegal dan kedua agar bahan dan fasilitas nuklir tidak disabotase. Percobaan pencurian dan pencurian terhadap bahan nuklir, begitu juga percobaan sabotase dan sabotase

terhadap bahan dan fasilitas nuklir telah sejak lama menjadi perhatian baik tingkat nasional maupun tingkat Internasional. Kemungkinan bahwa bahan dan fasilitas nuklir dapat digunakan untuk tujuan yang membahayakan tidak dapat dianggap sepele. Ancaman ini perlu direspon dengan cara mengumpulkan informasi dan memperkuat komitmen terhadap proteksi dan pengendalian bahan nuklir secara efektif untuk merespon hal yang terkait keamanan nuklir.

INFCIRC/225 yang diterbitkan pertama pada 1975 adalah *cornerstone* dari rezim proteksi fisik International. Rekomendasi yang dimuat di dalamnya dijadikan acuan standar oleh beberapa

Negara dan bahkan dimasukkan kedalam kerangka regulasi dan perjanjian bilateral sebagai persyaratan untuk menjalin kerja sama dalam penggunaan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat. Meskipun demikian INFCIRC/225 termasuk semua revisinya secara hukum tidak mengikat. Instrumen proteksi fisik internasional yang pertama-tama mempunyai hukum mengikat adalah *The Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (CPPNM)* yang ditandatangani pada 1980 dan *in force* pada 1987. Pada awalnya CPPNM hanya mengatur bahan nuklir selama dalam pengangkutan, Peristiwa 11 September 2001 di USA menyadarkan para ahli keamanan nuklir untuk memperkuat instrumen keamanan nuklir, direfleksikan dengan mengamendemen CPPNM. Amendemen terhadap CPPNM disetujui oleh Negara anggota IAEA pada 2005 meskipun sampai saat ini amendemen CPPNM belum *in force*. Perubahan dasar pada CPPNM adalah bahwa lingkup CPPNM diperluas meliputi bahan nuklir yang digunakan, disimpan dan bahan nuklir di dalam pengangkutan. Selain itu struktur CPPNM dimodifikasi dengan mencantumkan empat tujuan proteksi fisik dan mencantumkan 12 prinsip dasar proteksi fisik. Untuk menselaraskan perubahan yang terjadi pada CPPNM, rekomendasi yang terdapat di dalam INFCIRC/ 225 Revisi 4 juga perlu dimodifikasi agar keterkaitan antara CPPNM dan INFCIRC/ 225 harmonis, sehingga dipandang perlu untuk merevisi INFCIRC/ 225 Rev. 4. Hasil revisi dituangkan di dalam INFCIRC/ 225 Revisi 5.

Makalah ini mendiskusikan INFCIRC 225 revisi terbaru yaitu Revisi 5. Dokumen ini menambahkan dan memperkuat persyaratan dan tindakan proteksi fisik yang belum ada dan masih lemah, tertuang di dalam dokumen sebelumnya yaitu INFCIRC 225/ Revisi 4. Lingkup kajian di dalam CPPNM khususnya terhadap peraturan yang ditujukan ke operator fasilitas. INFCIRC/ 225 Rev 5 secara jelas memberikan petunjuk terkait dengan sistem proteksi fisik bagi Negara yang ingin mengembangkan energi nuklir hanya untuk kepentingan damai.

KETERKAITAN ANTARA INFCIRC/ 225 DAN CPPNM

INFCIRC/ 225 yang dipublikasikan pada 1975 oleh IAEA adalah suatu dokumen yang menganjurkan Negara dalam tanggungjawabnya untuk memproteksi dan mengendalikan bahan nuklir yang mempunyai potensi untuk dimiliki oleh kelompok teroris. Karena hanya bersifat anjuran, akibatnya terjadi perbedaan yang lebar diantara negara-negara dalam melaksanakan proteksi fisiknya. Kelemahan ini memicu dan menumbuhkan kesadaran dunia internasional untuk merancang dan menetapkan standar/ perjanjian yang mengikat

terkait dengan keamanan fisik bahan nuklir. CPPNM ditandatangani di Vienna dan New York pada 3 Maret 1980 dan merupakan perjanjian multilateral pertama terkait dengan proteksi fisik bahan nuklir. CPPNM memberikan persyaratan umum perihal proteksi fisik bahan dan fasilitas nuklir. Ketentuan yang tertuang di dalam CPPNM bersifat *high level* dalam artian tidak aplikatif karena hanya berfokus kepada jenis bahan nuklir apa yang perlu diproteksi dan terbatas kepada bahan nuklir selama dalam pengangkutan internasional, bukan kepada bagaimana cara memproteksi. INFCIRC/ 225 menyediakan seperangkat petunjuk bagaimana untuk melaksanakan ketentuan yang tercantum di dalam CPPNM. Ketentuan yang terdapat pada INFCIRC/ 225 bersifat lebih rinci, merekomendasikan pelaksanaan proteksi fisik baik tingkat Negara maupun tingkat fasilitas. CPPNM dan INFCIRC/ 225 saling melengkapi, keduanya mempunyai keterkaitan erat. Pengelompokan/ kategorisasi yang diatur di dalam CPPNM diadopsi dari INFCIRC/ 225. Kombinasi dan hubungan yang simbiotik antara keduanya memperkuat peraturan dan anjuran untuk melaksanakan proteksi fisik bahan nuklir. Meskipun demikian tantangan yang dihadapi adalah bahwasanya tidak ada sistem untuk memverifikasi pelaksanaan proteksi fisik sehingga tidak ada jaminan bahwa negara melaksanakan aturan sesuai standar. Kelemahan masih belum mengancam karena standar awal CPPNM hanya berlaku untuk bahan nuklir selama dalam pengangkutan. Kedua dokumen membentuk *corner stone* terciptanya kerangka keamanan nuklir dan merupakan pangkal peraturan keamanan nuklir.

Amendemen CPPNM diciptakan untuk merespon perkembangan dan ancaman keamanan nuklir internasional yang semakin nyata. Juga diperkuat dengan terjadinya serangan 11 September di USA. *Environment* keamanan nuklir yang tidak kondusif ini menciptakan suatu pemikiran bahwa kewajiban dan lingkup proteksi fisik yang harus dipatuhi diperluas tidak hanya bahan nuklir selama dalam pengangkutan tetapi Negara harus memproteksi dan mengendalikan bahan tidak hanya selama pengangkutan tetapi harus memproteksi juga bahan nuklir ketika sedang digunakan dan disimpan serta harus memproteksi fasilitas nuklir dari ancaman sabotase. Selain itu amendemen CPPNM juga memperluas kerjasama antar negara dalam hal menemukan kembali bahan nuklir yang hilang dicuri, memitigasi akibat radiologi karena sabotase dan mencegah serta melawan tindakan kejahatan lainnya. Tujuan proteksi fisik beserta 12 prinsip dasarnya ditambahkan kedalam CPPNM teramendemen guna memfasilitasi dan memperkuat pengembangan rezim proteksi fisik secara komprehensif.

INFCIRC/ 225 Revisi 5

INFCIRC/ 225 yang dipublikasikan oleh IAEA sebelum lahirnya CPPNM, telah direvisi sebanyak lima kali. Revisi 1 tidak mengalami perubahan yang berarti terhadap ketentuan awal. Revisi 2 memberikan perubahan yang berarti untuk merefleksikan konsensus internasional yang tercantum di dalam CPPNM serta untuk mengakomodasikan pengalaman pelaksanaan proteksi fisik yang belum dianjurkan dalam revisi 1. Revisi 3 menambahkan *graded approaches* dalam memproteksi bahan nuklir, tergantung dari kategori bahan nuklir dan revisi 4 merupakan dokumen proteksi fisik yang pertama kali mengintegrasikan konsep Ancaman Dasar Disain (ADD). ADD dikembangkan berdasar pada evaluasi terhadap ancaman pemindahan tidak sah bahan nuklir kategori I dan ancaman sabotase bahan dan fasilitas nuklir yang mempunyai potensi penyebaran radiasi melebihi batas.

Revisi 5 dirancang dan ditetapkan untuk mengharmoniskan antara CPPNM teramendemen dengan INFCIRC/ 225 Revisi 4, dan ketentuan lain yang tercantum didalam instrumen keamanan nuklir internasional lainnya dalam merespon ancaman baru. Perubahan terhadap Revisi 5 sebenarnya tidak revolusioner melainkan evolusioner, meskipun demikian INFCIRC/ 225 Revisi 5 mengatur *self protection* dalam mengelompokkan bahan nuklir ketika melakukan tindakan proteksi fisik. Pada kenyataannya banyak *adversary*/ teroris yang bersedia bunuh diri dengan menerima dosis radiasi yang melebihi batas dalam rangka mencapai tujuan. INFCIRC/ 225 Revisi 5 juga menekankan perlunya *performance testing* dalam melakukan rencana kontijensi.

Dua belas prinsip dasar proteksi fisik yang tertuang di dalam amandemen CPPNM merupakan persyaratan baru yang secara hukum mengikat atau persyaratan inti yang harus dilaksanakan oleh Negara dan operator fasilitas, telah diadopsi di dalam INFCIRC/ 225 Rev.5, yaitu dengan mengenalkan *legal commitment* bahwa Negara harus menetapkan, melaksanakan dan mempertahankan rezim proteksi fisik. Melalui rezim proteksi fisik, diyakini bahwa perlindungan atas bahan dan fasilitas nuklir terhadap tindakan pencurian, sabotase dan tindakan melawan hukum lainnya secara sistematis dapat dilaksanakan dengan efektif. Beberapa prinsip dasar proteksi fisik yang ditujukan ke operator fasilitas menjelaskan tentang budaya keamanan, ancaman, *graded approaches*, *defence in depth*, jaminan mutu, rencana kontijensi dan kerahasiaan informasi keamanan.

Budaya keamanan berkontribusi kuat dalam menjamin bahwa staf, pimpinan dan organisasi senantiasa sadar akan tugas dan kewajiban yang

diembannya dalam mengamankan bahan dan fasilitas nuklir, mencegah dan melawan tindak kriminal pencurian dan sabotase yang bertujuan mengganggu keamanan dengan menyebarkan zat radioaktif ke lingkungan dan masyarakat. Meskipun sistem keamanan nuklir dirancang dan diciptakan dengan sempurna, tetapi apabila operator tidak mematuhi prosedur pengoperasian, kegagalan sangat mungkin akan terjadi. Oleh sebab itu rezim keamanan nuklir akan gagal disebabkan oleh operator yang terlibat dan kepemimpinan dari pengambil keputusan yang semuanya ini adalah faktor manusia. Fondasi dari budaya keamanan adalah harus diakui bahwa ancaman benar-benar ada dan keamanan nuklir memang dibutuhkan serta tugas masing-masing pekerja dan juga pimpinan untuk mencegah ancaman agar tidak terjadi.

Ancaman dan risikonya dapat dikelola salah satunya dengan mempertahankan kerahasiaan informasi sensitif. Disain dan operasi SPF, potensi kelemahan harus dikelola dan dikendalikan. Target yang sensitif, lokasi dan inventori bahan nuklir, peta dan gambar peralatan yang spesifik yang menggambarkan ciri disain target, kombinasi kunci, password merupakan elemen-elemen yang perlu dirahasiakan dan hanya terbatas kepada pekerja yang *eligible* atau *trustworthiness* telah ditetapkan saja informasi tidak dirahasiakan,

Graded approach dirancang dengan pertama-tama menggali resiko fasilitas apabila terjadi pencurian bahan nuklir dan sabotase fasilitas nuklir dengan tujuan untuk menetapkan rancangan proteksi fisik dengan tingkat kekuatan perlawanan melebihi dari resiko penerimaan radiasi yang akan diterima. Negara harus menentukan tingkatan risiko yang akan diterima dan tingkatan proteksi yang harus disediakan. Untuk proteksi melawan pemindahan ilegal bahan nuklir, Negara harus mengatur kategorisasi bahan nuklir dengan tujuan untuk menjamin bahwa proteksi yang disediakan terhadap bahan nuklir sudah sesuai. Untuk proteksi terhadap sabotase, Negara harus menetapkan batas ambang batas radiologis yang dapat diterima untuk menetapkan tingkatan proteksi fisik, dengan mempertimbangkan keselamatan dan proteksi radiasi fasilitas. Persyaratan proteksi fisik harus berdasar kepada *graded approach*, dengan memperhatikan evaluasi terkini terhadap ancaman, daya tarik dan sifat bahan nuklir dan potensi akibat dari pemindahan ilegal bahan nuklir dan sabotase terhadap bahan dan fasilitas.

Persyaratan proteksi fisik suatu Negara harus mempraktekan konsep *defense in depth* atau pertahanan berlapis gabungan dari perangkat lunak (prosedur, organisasi) dan perangkat keras (peralatan) yang ditujukan untuk menghalangi *adversary* dalam melaksanakan tugasnya dalam mencapai tujuannya. Sebagai contoh adalah bahwa

adversary harus mematahkan tiga bentuk penghalang keamanan untuk sampai ke target bahan nuklir yang akan dicuri/ sabotase meliputi, daerah terbatas, daerah terproteksi dan daerah vital. Idealnya tindakan keamanan yang digunakan untuk mendeteksi, untuk mengganggu dan menetralkan adversary harus gabungan dari perangkat keras seperti sensor di daerah terbatas dan daerah terproteksi serta prosedur untuk menginvestigasi identitas *adversary*. *Defense in depth* menyebabkan adversary salah satunya perlu menyiapkan peralatan tambahan sebelum melakukan aksinya, akibatnya waktu akan lebih lama untuk mencapai tujuannya. Waktu tunda yang lebih lama akan menguntungkan *response force* untuk menggagalkan tindakan kriminal.

Untuk mengendalikan, mempertahankan dan memberikan keyakinan bahwa sistem proteksi fisik dipatuhi dan dilaksanakan sesuai persyaratan, proteksi fisik harus merupakan bagian dari jaminan mutu fasilitas yang mempunyai lingkup yang lebih besar. Elemen sistem proteksi fisik (SPF) perlu diuji secara periodik mengacu kepada program jaminan kualitas, apalagi apabila elemen tersebut merupakan elemen kritis dalam artian bahwa kegagalan mereka untuk beroperasi ketika *adversary* sedang melakukan aksinya, menyebabkan SPF gagal untuk mencegah dan melawan *adversary*. Sebagai contoh adalah sistem catu daya listrik. Sistem catu daya listrik merupakan salah satu elemen kritis. Kehilangan sistem catu daya listrik mengakibatkan peralatan proteksi fisik tidak dapat dioperasikan. Untuk mengatasi masalah ini, sistem pengendalian proteksi fisik dapat direvisi menggunakan sistem pasif yang bekerja tanpa membutuhkan daya listrik.

Dalam siklus operasi fasilitas nuklir, terdapat beberapa tahapan dimulai dari tahap perencanaan sampai tahap dekomisioning. Diantara tahap awal dan tahap akhir yaitu pada tahap rekayasa disain, kontijensi biasanya mulai dirancang dan dikembangkan dengan mengikutsertakan *response force* dan instansi luar lainnya. Kontijensi ditujukan untuk merespon tindakan pencurian dan sabotase serta peristiwa lain termasuk kebakaran, bencana alam yang mengakibatkan kinerja SPF berkurang. Spesifik rekomendasi ditambahkan di dalam kontijensi plan bahwa negara dan operator fasilitas harus menjamin apabila ada bahan nuklir yang hilang atau dicuri segera dapat dideteksi melalui sistem akuntansi dan pengendalian bahan nuklir dan SPF (menginventarisasi secara berkala, inspeksi, pengendalian akses serta deteksi radiasi).

PEMBAHASAN

Beberapa alasan mengapa INFCIRC/ 225 Revisi 5 dipublikasikan diantaranya adalah mengikuti perkembangan instrumen internasional

CPPNM yang secara hukum mengikat. CPPNM hanya mengatur bahan nuklir selama dalam pengangkutan saja, tidak mengatur bahan nuklir yang digunakan dan disimpan. Kelemahan ini kemudian dikoreksi dengan mengamendemen CPPNM dengan memasukan aturan baru bahwasanya ketentuan proteksi fisik berlaku juga untuk bahan nuklir selama disimpan dan digunakan. Sebagai yang dialami dalam keselamatan nuklir yaitu dengan adanya kasus Chernobyl, serangan 11 September 2001 juga merupakan momentum untuk merevisi instrument kerangka hukum proteksi fisik internasional CPPNM. Pada tahun 2005 CPPNM berhasil diamendemen meskipun sampai saat ini belum *in-force* sehingga secara hukum belum mengikat. Persyaratan baru yang ditambahkan di dalam CPPNM berupa 12 Prinsip Dasar proteksi fisik memperkuat rezim proteksi fisik dalam mencapai tujuannya. CPPNM teramendemen tidak secara spesifik menetapkan persyaratan proteksi fisik untuk bahan nuklir dan fasilitas nuklir. INFCIRC/225/Rev.5 dianggap sebagai *baseline/* tindakan standar untuk menyeragamkan ketentuan-ketentuan yang tertuang dalam CPPM. Oleh sebab itu Negara pihak yang akan bergabung dan melaksanakan CPPNM teramendemen perlu memahami persyaratan dan mematuhi ketentuan inti rezim proteksi fisik yaitu menetapkan, melaksanakan dan mempertahankan tindakan proteksi fisik bahan dan fasilitas nuklir sesuai dengan ketentuan yang terdapat di dalam 12 prinsip dasar proteksi fisik, sehingga *malicious act* dapat dicegah, dideteksi dan direspon dan dilawan. INFCIRC/225 Revisi 5 dipublikasikan untuk memberikan rekomendasi yang belum diberikan di dalam Revisi 4 dan untuk memperkuat Revisi 4 yang masih lemah. INFCIRC/225 Rev.5 mengacu kepada kategorisasi bahan nuklir sebagai dasar untuk menentukan *graded* persyaratan keamanan terhadap pemindahan ilegal/ pencurian bahan nuklir serta batasan penerimaan radasi yang melebihi batas untuk menentukan *graded* persyaratan keamanan terhadap percobaan sabotase atau sabotase bahan dan fasilitas nuklir. Sebagai contoh adalah *graded approaches* yang diberlakukan terhadap bahan dan fasilitas nuklir. Bahan nuklir dikelompokkan kedalam beberapa kategori yang masing-masing kategori membutuhkan persyaratan yang berbeda-beda tergantung dari *attractiveness* bahan nuklir untuk dikembangkan menjadi senjata nuklir. *Graded approaches* dari bahan nuklir mengacu kepada *attractiveness* yang diwakili oleh jumlah dan jenis bahan nuklir.

KESIMPULAN

INFCIRC/225 Revisi 5 menambahkan rekomendasi baru sesuai dengan ketentuan baru

yang diamendemenkan didalam CPPNM yang intinya adalah penetapan rezim proteksi fisik yang mempunyai kewajiban untuk menetapkan, melaksanakan dan mempertahankan tindakan proteksi fisik mengacu kepada 12 Fundamental Principles. Beberapa elemen yang terdapat pada 12 Fundamental Principles diperuntukkan kepada operator fasilitas meliputi budaya keamanan, graded approaches, defense in depth, jaminan mutu dan kerahasiaan. Unsur-unsur tersebut belum sepenuhnya dilaksanakan oleh fasilitas, perlu waktu untuk memahami, menyadarkan agar SPF dapat dilaksanakan secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. **CENTRE FOR SCIENCE & SECURITY STUDIES**, "Nuclear Security Briefing Book", King College London, 20-14 Edition,.
2. **MS PERI LYNNE JOHNSON**, "Facilitating The entry Into Force and Implementation of The Amendment to The Convention on The Physical Protection of Nuclear Material: Observations, Challenges and Benefits", Congress of the International Nuclear Lawyers Association (INLA), 20-23 October 2014, Buenos Aires, Argentina
3. **INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY**, "Nuclear Security Recommendation on Physical Protection of Nuclear material and Nuclear Facility (INFCIRC/225/Revision 5), IAEA Nuclear Security Series 13, Vienna 2011.
4. **CRAIG EVERTON** at al, "Developments in the IAEA's Nuclear Security Series and Physical Protection Guidance Document INFCIRC/225" *Paper presented to the Annual Meeting of the Institute of Nuclear Materials Management, Baltimore, Maryland, 11-15 July 2010*

