

Pengamanan Sumber Radiasi

Oleh : Rini Rindayani

Abstrak

Program yang lengkap dalam menghadapi penggunaan sumber radiasi untuk maksud jahat memerlukan beberapa pertimbangan yang meliputi : ketepatan desain dan pabrikan dari sumber radiasi, berbagai maksud dari akuisisi sumber radiasi, pencegahan penggunaan sumber radiasi yang diperlukan, dan pengurangan efek yang disebabkan oleh sumber radiasi yang digunakan dengan maksud tidak baik. Dalam makalah ini dibahas mengenai proses menentukan tingkat keamanan yang diperlukan oleh sumber radiasi dalam seluruh kegiatannya, dan penetapan tindakan keamanan untuk sumber radiasi berdasarkan tingkatan kinerja yang dipersyaratkan untuk menghalangi, mendeteksi, dan jika perlu respon terhadap pencurian zat radioaktif.

Abstract

A complete programme aimed at addressing the malevolent use of radioactive sources needs to consider a large range of issues including: the appropriate design and manufacture of sources, the various means of acquisition of sources, the prevention of use any sources acquired, and the mitigation of the impacts if sources are used maliciously. In this paper will be described the process to determine what level of security is required for sources throughout their lifecycle, and the assignment of security measures to sources based on graded performance requirements to deter, detect, and if necessary respond to theft of radioactive material.

Pendahuluan

Berdasarkan pengalaman di beberapa negara, tidak amannya sumber radiasi dapat menyebabkan luka yang serius dan bahkan kematian. International Atomic Energy Agency (IAEA) telah mempublikasikan sejumlah laporan yang berisi mengenai penjelasan bagaimana sumber radiasi yang tidak diawasi dapat mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia. Telah dilaporkan pula bahwa biaya total yang dibutuhkan untuk tindakan perbaikan setelah terjadinya kecelakaan radiasi adalah sangat mahal, seperti kecelakaan yang disebabkan sumber radiasi teleterapi di Mexico pada

tahun 1983 telah menghabiskan biaya sebesar 34 juta US dolar untuk tindakan perbaikannya. Untuk menjamin keamanan sumber radiasi memerlukan tindakan-tindakan untuk mencegah akses tidak sah ke sumber radiasi, seperti : hilang, pencurian, dan pemindahan sumber radiasi yang tidak sah.

Desain dan Evaluasi Keamanan

a) Strategi Penanganan Keamanan Sumber Radiasi

Sumber radiasi yang mempunyai besaran dan jenis tertentu dapat menjadi lebih berbahaya bila

digunakan untuk maksud jahat. Ada beberapa komponen yang diperlukan untuk strategi penanganan keamanan sumber radiasi, yaitu :

- (1) Fabrikasi dan desain yang tepat untuk sumber radiasi maupun peralatan, hal ini diperlukan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya tindakan jahat dan memaksimalkan keamanan .
- (2) Penanganan sumber radiasi hanya dalam lingkup yang disahkan, diatur, dan legal. Selain itu perlu dilakukan usaha untuk :
 - Menyediakan infrastruktur peraturan yang kuat
 - Mencegah produksi zat radio-aktif yang tidak sah
 - Mensahkan pembelian legal dan memastikan kebenaran kepemilikan sumber radiasi
 - Memastikan personel yang terlibat dalam penanganan sumber radiasi dapat dipercaya
- (3) Pencegahan jatuhnya sumber radiasi ke pihak yang mempunyai maksud jahat. Hal ini meliputi tindakan:
 - Menghalangi akses tidak sah ke sumber radiasi, atau lokasi sumber radiasi, untuk menghalangi pencurian
 - Mendeteksi setiap usaha pada akses yang tidak sah
 - Menunda akses tidak sah atau pencurian
 - Melengkapi respon cepat terhadap usaha pada akses tidak sah atau pencurian
- (4) Pendeteksian pencurian atau hilangnya sumber radiasi, sehingga usaha pencarian dapat dimulai sesegera mungkin. Hal ini meliputi :

- Tanda bahaya radiasi atau lainnya
- Pelaporan dan penginventarisasian.

- (5) Usaha untuk mencari kembali sumber radiasi yang dicuri atau hilang dan mengembalikan kedalam pengawasan regulatori yang aman
- (6) Pencegahan penggunaan sumber radiasi untuk tujuan yang tidak sah yang diperoleh secara tidak layak
- (7) Meminimalkan kecelakaan atau akibat jahat dari setiap penggunaan sumber radiasi.

b) Penilaian Ancaman

Penggunaan metodologi desain dasar penilaian ancaman merupakan metoda yang paling baik dalam mendesain tindakan keamanan untuk sumber radiasi tertentu. Desain dasar ancaman sangat bermacam-macam tergantung pada Negara, fasilitas dan sumber radiasi. Perincian metodologi desain dasar penilaian ancaman untuk menentukan tingkat keamanan yang tepat terdiri dari kegiatan berikut :

- (1) Mengkatagorikan/menggolongkan sumber radiasi, yaitu : menurut jenis, sifat dan penggunaan
- (2) Melakukan penilaian terhadap ancaman potensial dalam negara, berdasarkan informasi dari ahli keamanan dan intelegensi
- (3) Mengevaluasi akibat potensial dari keberhasilan tindakan untuk akuisisi sumber radiasi.
- (4) Mendesain dan mengevaluasi dasar ancaman untuk keamanan, berdasarkan pada penilaian ancaman dan akibat potensial..

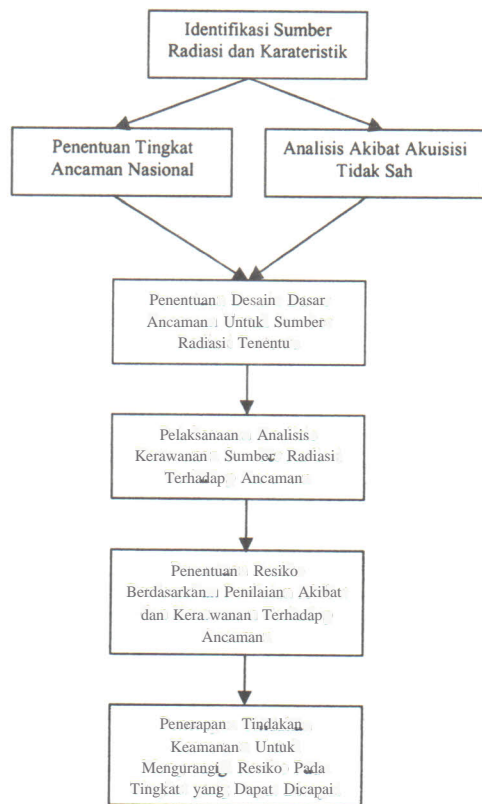
- (5) Melaksanakan analisis kerawanan terhadap ancaman untuk sumber radiasi tertentu, atau sumber radiasi terhadap desain dasar ancaman.
- (6) Jika ada persyaratan untuk mengurangi resiko yang berhubungan dengan akses tidak sah dan akuisisi, maka langkah pertama adalah mengoptimisasi langkah yang sudah ada dan kemudian melakukan langkah tambahan. Proses penilaian desain dasar ancaman dapat dilihat pada bagan I.

c) **Sasaran Kinerja Kelompok Keamanan**

Penilaian risiko dibuat berdasarkan analisis kerawanan terhadap ancaman untuk sumber radiasi tertentu. Tingkat risiko ini akan menentukan tindakan keamanan yang diperlukan untuk melindungi sumber radiasi. Risiko yang lebih besar memerlukan kemampuan sistem keamanan yang lebih besar pula. Tingkat kemampuan ini dapat dinyatakan sebagai sasaran kinerja pada sistem keamanan.

Dalam makalah ini akan dijabarkan mengenai 4 kelompok keamanan yang didasarkan pada kemampuan

Bagan I. Bagan Dasi Proses Penilaian Desain Dasar Ancaman



melindungi, yaitu :

- Kelompok keamanan A: Tindakan harus dilakukan untuk menghalangi akses tidak sah, dan untuk mendeteksi akses dan akuisisi tidak sah dari sumber radiasi tepat pada waktunya. Tindakan ini harus sedemikian rupa sehingga dapat menunda akuisisi tidak sah sampai adanya respon.
- Kelompok keamanan B: tindakan harus dilakukan untuk menghalangi akses tidak sah, dan untuk mendeteksi akses dan akuisisi tidak sah dari sumber radiasi tepat pada waktunya.
- Kelompok keamanan C: Tindakan harus dilakukan untuk menghalangi akses tidak sah dan memeriksa keberadaan sumber radiasi pada selang waktu tertentu.
- Kelompok keamanan D: Tindakan harus dilakukan untuk memastikan kesela-matan penggunaan sumber radiasi dan perlindungan yang memadai sebagai sesuatu yang berharga,

memeriksa keberadaan sumber radiasi pada selang waktu tertentu.

Kelompok keamanan D: Tindakan harus dilakukan untuk memastikan kesela-matan penggunaan sumber radiasi dan perlindungan yang memadai sebagai sesuatu yang berharga, memeriksa keberadaan sumber radiasi pada selang waktu tertentu.

d) Penetapan sumber radiasi dalam kelompok keamanan

Penetapan sumber radiasi dalam kelompok keamanan akan tereapai seeara lebih efektif dengan menggunakan hasil penilaian aneamaman.

Dalam katagori yang telah direvisi, sumber radiasi dibagi menjadi 5 katagori. Katagori 1 adalah yang paling besar pengaruhnya dan katagori 5 adalah yang paling keeil pengaruhnya.

Tabel 1. Ringkasan Sasaran Kerja Kelompok Keamanan

Kelompok Keamanan A	Kelompok Keamanan B	Kelompok Keamanan C	Kelompok Keamanan D
Penanganan Keselamatan dan Perlindungan sebagai Aset			
Penghalangan Akses Tidak Sah			
Pendeteksian Akses Tidak Sah Tepat Pada Waktunya		Pemeriksaan Keberadaan Sumber Radiasi Pada Selang Waktu Tertentu	
Pendeteksian Akuisisi Tidak Sah Dari Sumber Radiasi Tepat Pada Waktunya			
Penundaan Akuisisi Tidak Sah Sampai Adanya Respon			

Sumber radiasi dalam katagori 1 sampai 3 umumnya mempunyai kemungkinan memberikan kenaikan paparan yang dapat menyebabkan efek deterrnistik yang parah jika tidak diawasi. Efek deterrnistik yang parah merupakan sesuatu yang fatal atau mengancam jiwa atau menimbulkan luka pernnanen yang mengurangi kualitas kehidupan. Pengelompokan keamanan dari sumber radiasi diberikan pada tabel 2.

Jenis Tindakan Keamanan khusus

Sasaran kinerja keamanan kelompok akan dicapai dengan menggunakan kombinasi tindakan administratif dan teknis. Tindakan keamanan ini harus dilihat sebagai konsep yang terintegrasi dari keselamatan dan keamanan, dalam hal ini akan melibatkan pengaturan keselamatan industri, tindakan proteksi radiasi dan desain yang tepat untuk mencapai tingkat kebutuhan perlindungan terhadap akuisisi tidak sah dari sumber radiasi.

Tabel 2. Pengelompokan Keamanan Didasarkan Pada Katagori Sumber

Kelompok Keamanan	Katagori Sumber Radiasi	Contoh Pemanfaatan
A	1	<ul style="list-style-type: none"> ~ Generator Tennoelektrik Radioisotop ~ Iradiator ~ Teleterapi ~ Teleterapi Multi Berkas Terpasang Tetap (Gamma Knife)
B	2	<ul style="list-style-type: none"> ~ Radiografi Industri ~ Braki Terapi Laju Dosis Tinggi/Sedang
	3	<ul style="list-style-type: none"> ~ Gauging Industri Terpasang Tetap (Ketinggian, Kapal Keruk, Konveyor) ~ Well Logging Gauges
C	4	<ul style="list-style-type: none"> ~ Braki Terapi Laju Dosis Rendah (kecuali yang ada dalam katagori 5) ~ Gauging Ketebalan / Ketinggian Isi ~ Gauging Portabel (misalnya Kerapatan) ~ Densitometer Tulang
D	5	<ul style="list-style-type: none"> ~ Braki Terapi Laju Dosis Rendah untuk terapi mata dan sumber yang diimplementasi secara pennenan ~ Peralatan fluoresensi Sinar - X ~ Peralatan Penyerap Elektron

a) Tindakan administratif

Tindakan administratif merupakan penggunaan kebijakan, prosedur, dan praktek yang mengarah ke keamanan dan keselamatan sumber radiasi, meliputi:

- Prosedur pengawasan akses
- Prosedur pengawasan kunci
- Pengawasan kamera video dan personal
- Laporan yang berhubungan dengan penanganan sumber radiasi
- Inventarisasi
- Peraturan dan pedoman
- Personal yang dapat dan layak dipercaya
- Informasi keamanan
- Tindakan jaminan kualitas
- Penetapan budaya keselamatan dan budaya keamanan.

b) Tindakan teknis

Tindakan teknis merupakan penggunaan peralatan keamanan yang meliputi:

- Pagar
- Dinding

- Pengungkung
- Pembungkusan sumber radiasi untuk transportasi
- Kunci dan intelock untuk pintu
- Kontainer yang berpelindung dan terkunci
- Peralatan pendukung untuk melawan gangguan terhadap sumber radiasi.

Penutup

Keamanan sumber radiasi harus diperhatikan dengan sungguh-sungguh, karena sumber radiasi sangat berbahaya dan besar dampaknya negatifnya, terutama bila digunakan untuk maksud yang tidak baik. Dampak negative dari sumber radiasi tidak hanya mencakup nilai material saja tetapi juga dapat menyebabkan dampak negative terhadap psikologis manusia, dan efek psikologis ini sangat sukar untuk memperbaiki seperti keadaan semula. Dengan demikian kita harus benar-benar memperhatikan tindakan-tindakan apa saja yang diperlukan dalam menjaga keamanan sumber radiasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Atomic Energy Agency, Prevention of the Inadvertent Movement and Illicit Trafficking of Radioactive materials, IAEA-TECDOC-1311, Vienna 2002.
2. International Atomic Energy Agency, Detection of Radioactive Materials at Borders, IAEA-TECDOC-1312, Vienna 2002.
3. International Atomic Energy Agency, Security Of Radioactive Sources, IAEA-TECDOC-1355, Vienna 2003.