

Standar Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Sugiyarto

A. Pendahuluan

Kegiatan pengembangan dan pengaplikasian teknologi nuklir di Indonesia diawali dari pembentukan Panitia Negara untuk Penyelidikan Radioaktivitet tahun 1954. Selanjutnya, melalui Peraturan Pemerintah Nomor 65 tahun 1958, pada tanggal 5 Desember 1958 dibentuklah Dewan Tenaga Atom dan Lembaga Tenaga Atom (LTA), yang kemudian disempurnakan menjadi Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) berdasarkan Undang-undang Nomor 31 Tahun 1964 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Tenaga Atom (Wikipedia, t.t). Seiring perubahan kebijakan pemerintah untuk memisahkan antara badan pelaksana dan fungsi pengawasan ketenaganukliran, pada tahun 1997 diterbitkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran yang memisahkan antara Badan Pelaksana

Sugiyarto*

* Badan Riset dan Inovasi Nasional, e-mail: sugi034@brin.go.id

© 2023 Editor dan Penulis

Sugiyarto. (2024). Standar penilaian risiko keamanan nuklir. Dalam Antariksawan, A. R. (Ed.), *Memperkuat Keamanan Nuklir Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Iptek Nuklir* (329–349). Penerbit BRIN. DOI: 10.55981/brin.760.c1001, E-ISBN: 978-623-8372-75-1

dan Badan Pengawas di bidang ketenaganukliran. Selanjutnya, sebagai tindak lanjut atas UU No. 10 Tahun 1997, diterbitkan Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2013 yang menunjuk Badan Tenaga Nuklir Nasional (dengan singkatan tetap BATAN) sebagai badan pelaksana ketenaganukliran dengan tugas pokok melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) nuklir, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Peraturan Preside [Perpres] No. 46, 2013). Pada akhirnya, terdapat perubahan kebijakan pemerintah yang mengintegrasikan seluruh kegiatan penelitian, termasuk bidang ketenaganukliran, yaitu dengan diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2021 tentang Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang selanjutnya sebagai badan pelaksana ketenaganukliran.

Untuk mendukung tugas dan kegiatan penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan iptek nuklir, telah dibangun beberapa fasilitas iptek nuklir yang tersebar di berbagai lokasi di Indonesia, yaitu Kawasan Nuklir Bandung, Kawasan Nuklir Pasar Jumat, Kawasan Nuklir Yogyakarta, Kawasan Nuklir Serpong, Stasiun Pemantauan Gempa Mikro dan Meteorologi di ujung Watu dan Ujung Lemah Abang Jepara, dan unit Penelitian Eksplorasi Penambangan Uranium di Kalan, Kalimantan Barat. Sebagaimana telah diketahui bahwa di dalam kawasan nuklir terdapat berbagai fasilitas nuklir yang sistem keamanannya rentan akan ancaman ataupun sabotase. Oleh karena itu, BATAN yang saat itu masih berperan sebagai badan pelaksana kegiatan ketenaganukliran dan sebagai Pemegang Izin penggunaan bahan nuklir dan fasilitas nuklir, diwajibkan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir sesuai yang diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir dan Peraturan Kepala (Perka) BAPETEN Nomor 1 Tahun 2009 tentang Ketentuan Sistem Proteksi Fisik Instalasi dan Bahan Nuklir (PP No. 54, 2012; Perka BAPETEN No. 1, 2009). Sebagai tindak lanjut ketentuan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir, BATAN selanjutnya menetapkan dan menerapkan Sistem Manajemen Keamanan yang mengacu pada Standar BATAN (SB)

009-BATAN:2010 yang berisi Pedoman tentang Persyaratan Sistem Manajemen Keamanan dengan tujuan penerapan meningkatkan keamanan di kawasan dan fasilitas nuklir yang dikelola (BATAN, 2010).

B. Penilaian Risiko Keamanan

Sistem Manajemen Keamanan di BATAN mengacu pada Standar BATAN-SB 009 BATAN: 2010. Standar ini dikembangkan sebagai jawaban atas permintaan pemangku kepentingan BATAN untuk suatu standar manajemen keamanan nuklir, sekaligus pemenuhan atas kepatuhan terhadap peraturan pemerintah dan regulasi dari badan pengawas seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Sasaran akhir dari penerapan standar ini adalah untuk meningkatkan keamanan instalasi nuklir dengan tindakan mencegah, mendeteksi, menilai, menunda, dan meresponss tindakan pemindahan bahan nuklir secara tidak sah dan sabotase instalasi dan bahan nuklir sebagaimana disebutkan dalam Perpres Nomor 46 Tahun 2013 tentang Badan Tenaga Nuklir Nasional.

Salah satu ancaman pada fasilitas nuklir yang di dalamnya menggunakan atau menyimpan bahan nuklir adalah adanya tindakan pemindahan bahan nuklir secara tidak sah atau upaya sabotase fasilitas nuklir sehingga dapat membahayakan pekerja, masyarakat, dan lingkungan. Tindakan mencegah, mendeteksi, menilai, menunda, dan meresponss tindakan pemindahan bahan nuklir secara tidak sah dan sabotase instalasi dan bahan nuklir ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai tindakan pengendalian yang diperlukan pada setiap fasilitas nuklir, berdasarkan tingkat risiko yang ditimbulkan di setiap fasilitas nuklir bila terkena ancaman. Tingkat risiko sebagai dasar tindakan pengendalian untuk peningkatan keamanan pada setiap fasilitas nuklir dapat ditentukan dengan serangkaian penilaian risiko keamanan nuklir.

Serangkaian proses atau tata cara penilaian risiko keamanan nuklir ini juga menjadi salah satu persyaratan dalam penerapan SB 009-BATAN:2010, yaitu bahwa organisasi harus menetapkan dan memelihara standar/prosedur untuk identifikasi dan penilaian yang

berkelanjutan terhadap ancaman, tantangan, hambatan, gangguan keamanan, dan risiko, terkait dengan manajemen keamanan serta identifikasi dan penerapan tindakan pengendalian manajemen yang diperlukan. Cakupannya meliputi metode identifikasi, penilaian, pengendalian risiko, dan ancaman keamanan minimal sesuai dengan sifat dan skala operasional fasilitas. Oleh karena itu, sebagai perwujudan atas upaya mencapai tujuan peningkatan keamanan fasilitas nuklir dan untuk memenuhi persyaratan Sistem Manajemen Keamanan tersebut, BATAN menyusun suatu standar tentang Penilaian Risiko Keamanan Nuklir. Penilaian Risiko Keamanan Nuklir menguraikan persyaratan dan tata cara dalam melakukan identifikasi risiko keamanan, analisis risiko keamanan, evaluasi risiko keamanan, pengendalian risiko keamanan, dan pemantauan risiko keamanan di fasilitas nuklir dengan memperhitungkan target dan konsekuensi keamanan serta ancaman dan kerentanannya untuk menentukan pengendalian risiko keamanan yang diperlukan.

C. Perumusan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Pada tahun 2008, Kepala BATAN menerbitkan Perka BATAN No. 158/KA/XI/2008 tentang Pelaksanaan Standardisasi Ketenaganukliran yang menjadi dasar pelaksanaan perumusan Standar BATAN. Standar BATAN atau SB adalah standar yang ditetapkan oleh Kepala BATAN sebagai hasil rumusan Tim Perumus Standar BATAN (TPSB) setelah dicapai kata sepakat oleh pihak terkait. TPSB merupakan tim yang ditetapkan oleh Kepala BATAN yang bertugas untuk melakukan pekerjaan teknis tertentu dalam rangka perumusan rancangan Standar BATAN dan/atau merevisi Standar BATAN dengan susunan keanggotaan TPSB yang mewakili 4 unsur dari pemangku kepentingan (wakil Pusat Standardisasi dan Jaminan Mutu Nuklir, PSJMN; dan/atau Biro Kerjasama Hukum dan Humas, BKHH, sebagai pengatur; wakil Tim Perumus Rancangan Standar, TPRS, sebagai pengusul/konseptor; wakil unit-unit kerja sebagai pengguna dan para pakar). Struktur TPSB terdiri dari ketua, wakil ketua, sekretaris, dan anggota.

TPSB dibentuk sesuai dengan bidang kompetensi BATAN. Terdapat 7 TPSB di BATAN, yaitu:

- 1) TPSB Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (ATIR);
- 2) TPSB Pembuatan Isotop dan Senyawa Bertanda (PISB);
- 3) TPSB Pengelolaan Limbah Radioaktif (PLR);
- 4) TPSB Rekayasa dan Pembuatan Perangkat Nuklir (RPPN);
- 5) TPSB Daur Bahan Bakar Nuklir (DBBN);
- 6) TPSB Reaktor Daya (RD); dan
- 7) TPSB Administrasi Manajemen dan Organisasi (AMO).

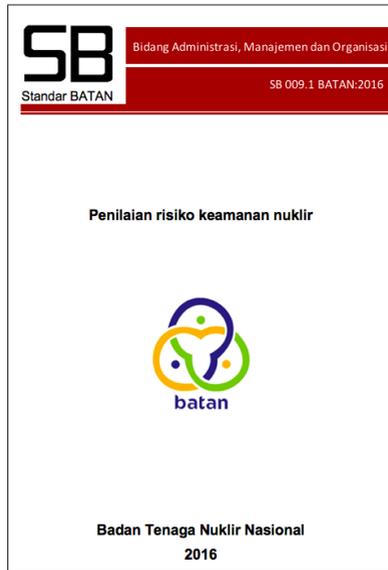
Perumusan Standar BATAN tentang Penilaian Risiko Keamanan Nuklir dilaksanakan oleh TPSB Bidang Administrasi Manajemen dan Organisasi (TPSB-AMO) dengan tahapan secara umum sebagai berikut.

- 1) Penyusunan konsep rancangan Standar BATAN
Tahapan ini merupakan tahap penyusunan konsep rancangan standar yang disiapkan oleh konseptor dan/atau Tim Perumus Rancangan Standar (TPRS) di tingkat unit kerja (sebagai pengusul program) di BATAN berdasarkan program perumusan standar ketenaganukliran yang telah ditetapkan.
- 2) Perumusan rancangan Standar BATAN
Tahapan ini merupakan tahap penyampaian rancangan Standar BATAN yang telah disusun oleh konseptor dan/atau TPRS di tingkat unit kerja kepada TPSB untuk dilakukan pembahasan lanjutan dalam forum rapat teknis, *public hearing*, dan rapat konsensus
- 3) Rapat teknis
Tahapan ini merupakan tahapan pembahasan konsep rancangan standar yang dilakukan oleh TPSB untuk menyempurnakan substansi rancangan standar dari aspek teknis dan ilmiah. Hasilnya akan dibahas dan disepakati pada tahap selanjutnya, yaitu pada saat rapat konsensus oleh TPSB.

- 4) Penyebarluasan rancangan Standar BATAN (*public hearing*)
Tahapan ini merupakan tahapan untuk menjangking tanggapan dan masukan dari publik atau instansi lain yang berkepentingan, terhadap substansi rancangan standar BATAN. Tahap *public hearing* ini dilakukan dengan mengundang para calon pengguna standar secara umum dalam suatu forum sosialisasi agar mendapat masukan secara lisan ataupun tertulis. *Public hearing* juga dapat dilakukan dengan mengirimkan draf Standar BATAN ke unit-unit kerja pengguna agar dapat diberi tanggapan dan masukan secara tertulis.
- 5) Rapat konsensus Standar BATAN
Tahapan ini merupakan tahapan pembahasan lanjutan substansi dari rancangan Standar BATAN hasil rapat teknis, dengan mempertimbangan masukan dari hasil *public hearing* untuk selanjutnya disepakati sebagai rancangan Standar BATAN yang sifatnya final. Selanjutnya, rancangan Standar BATAN fina; diusulkan untuk ditetapkan oleh Kepala BATAN menjadi Standar BATAN.

D. Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Standar Penilaian Risiko Keamanan Nuklir merupakan bagian turunan dari SB 009-BATAN:2008, yaitu Pedoman tentang Persyaratan Sistem Manajemen Keamanan. Seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya, tindak lanjut atas penerapan Sistem Manajemen Keamanan di BATAN adalah penyusunan suatu prosedur/standar oleh organisasi, untuk melakukan Penilaian Risiko Keamanan untuk fasilitas nuklir sehingga Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir yang ditetapkan tahun 2016 ini diberikan penomoran khusus sebagai SB 009.1 BATAN:2016 (Gambar 13.1).



Sumber: BATAN (2016)

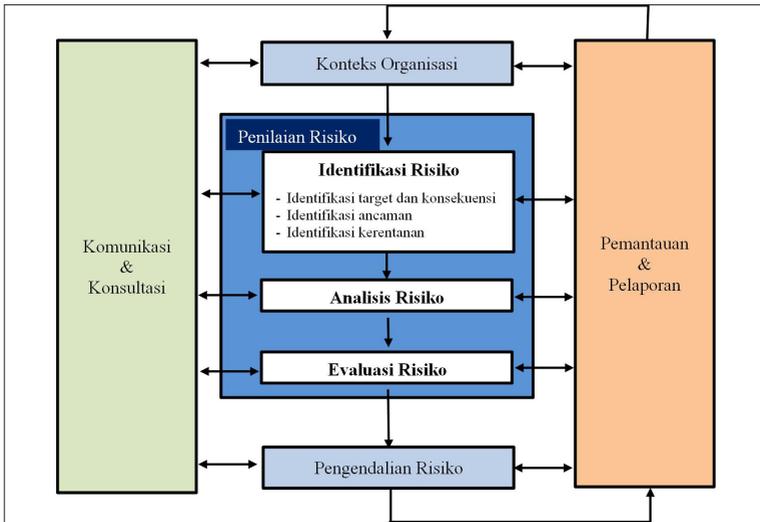
Gambar 13.1 Halaman Muka SB 009.1
BATAN: 2016

1. Lingkup Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Standar Penilaian Risiko Keamanan Nuklir disusun untuk menentukan tingkat risiko keamanan suatu organisasi dan cara pengendalian risiko keamanan. Standar ini berisi persyaratan dan tata cara dalam melakukan identifikasi risiko keamanan, analisis risiko keamanan, evaluasi risiko keamanan, pengendalian risiko keamanan, dan pemantauan risiko keamanan di fasilitas atau instalasi dengan memperhitungkan target dan konsekuensi keamanan serta ancaman dan kerentanannya. Ancaman risiko keamanan yang dinilai dalam standar ini terbatas pada ancaman pencurian dan sabotase yang bersumber dari pihak luar (eksternal) dan tidak mempertimbangkan ancaman keamanan yang berasal dari dalam (internal).

2. Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Penilaian risiko (*risk assessment*) secara umum adalah bagian dari Sistem Manajemen Risiko yang termuat dalam *International Organization for Standardization (ISO) 31000 (ISO, 2009)* seperti ditunjukkan dalam Gambar 13.2. Model sistem manajemen risiko, termasuk metode penilaian risiko ISO 31000, diadopsi ke dalam Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir.



Sumber: BATAN (2016)

Gambar 13.2 Tahapan Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Pada Gambar 13.2, bagian yang warna biru menunjukkan tahapan penilaian risiko (*risk assessment*) yang secara umum mencakup 3 tahapan secara berurutan, yaitu identifikasi risiko (*risk identification*), analisis risiko (*risk analysis*) dan evaluasi risiko (*risk evaluation*). Hasil akhir dari penilaian risiko berfungsi sebagai dasar untuk menentukan pengendalian risiko (*risk treatment*). Pengendalian risiko, pemantauan dan pelaporan, komunikasi dan konsultasi merupakan unsur dalam sistem manajemen risiko keamanan yang saling berhubungan dengan proses penilaian risiko keamanan nuklir. Penjelasan lebih detail

mengenai tahap identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko adalah sebagai berikut.

a. Identifikasi Risiko Keamanan

Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir menetapkan identifikasi risiko keamanan menjadi 3 aspek identifikasi, yang terdiri dari identifikasi target dan konsekuensi, identifikasi ancaman, dan identifikasi kerentanan. Ketiga aspek tersebut harus dilakukan oleh organisasi untuk mendapatkan nilai tingkat risiko, yaitu perkalian nilai dari ketiga aspek tersebut.

1) Identifikasi target dan konsekuensi (*Consequence, C*)

Identifikasi target dilakukan dengan menyusun daftar aset serta nilai konsekuensi yang ditimbulkan bila aset tersebut mengalami gangguan keamanan. Penentuan daftar aset yang dapat menjadi target ancaman dapat mempertimbangkan beberapa hal, yaitu (Communications Security Establishment & Royal Canadian Mounted Police, 2007):

- 1) nilai kerahasiaan,
- 2) nilai ketersediaan,
- 3) nilai integritas, dan
- 4) biaya penggantian.

Aset yang berpotensi menjadi target dapat mencakup personel, instalasi nuklir, komponen pendukung, dan sistem keamanan.

Identifikasi konsekuensi dilakukan untuk menentukan nilai skala konsekuensi berdasarkan akibat atau efek yang ditimbulkan apabila musuh berhasil melaksanakan ancamannya dalam mengganggu keamanan aset yang menjadi target musuh. Makin tinggi tingkat keparahan yang ditimbulkan, makin tinggi nilai skala konsekuensinya, seperti ditunjukkan dalam Tabel 13.1.

Tabel 13.1 Skala Konsekuensi

No	Skala Konsekuensi	Keterangan
1	Sangat Rendah (1)	Tidak ada Kontaminasi
2	Rendah (2)	Kontaminasi pada daerah kecil atau kontaminasi sementara

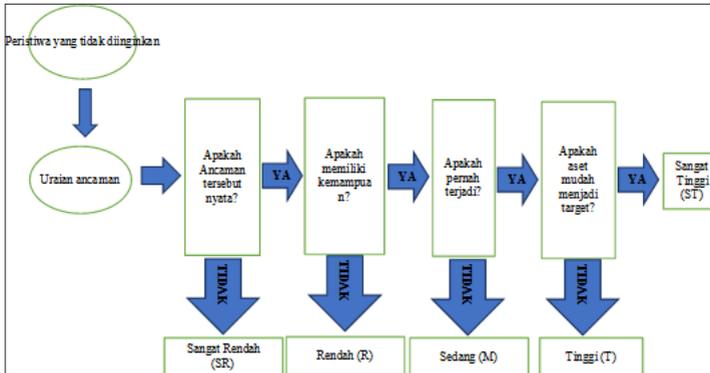
No	Skala Konsekuensi	Keterangan
3	Utama (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminasi tinggi di dalam tapak • Ancaman bagi personel tapak • Hilangnya produktivitas • Denda berat atau peringatan hukum
4	Tinggi (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Pelepasan radioaktivitas keluar perimeter • Ancaman bagi kehidupan • Ancaman serius terhadap kegiatan • Implikasi serius terhadap hubungan masyarakat
5	Parah (5)	<ul style="list-style-type: none"> • Korban massal • Tingkat pelepasan radioaktivitas sangat tinggi • Gagalnya program/kegiatan • Berdampak besar terhadap hubungan masyarakat

Sumber: BATAN (2016)

2) Identifikasi ancaman (*Threat*, T)

Identifikasi ancaman dilakukan untuk mengetahui nilai tingkat skala ancaman melalui pengumpulan pengorganisasian serta menilai informasi tentang ancaman yang pernah terjadi ataupun kemungkinan ancaman yang berpotensi terjadi.

Secara sederhana, metode untuk menentukan nilai skala ancaman dapat dilakukan secara kualitatif (Garcia, 2006) dengan mengikuti langkah-langkah yang ditunjukkan dalam Gambar 13.3.



Sumber: BATAN (2016)

Gambar 13.3 Metode Kualitatif Penentuan Tingkat Ancaman

Metode kualitatif pada Gambar 13.3 merupakan metode sederhana untuk menentukan probabilitas serangan atau ancaman yang disajikan secara kualitatif, yang selanjutnya pada Standar Penilaian Risiko Keamanan Nuklir dilakukan konversi nilai dari kualitatif ke kuantitatif, yaitu menjadi nilai skala ancaman seperti yang ditunjukkan pada Tabel 13.2.

Tabel 13.2 Tingkat dan Skala Ancaman

Tingkat Ancaman	Skala
Sangat rendah (SR)	1
Rendah (R)	2
Sedang (S)	3
Tinggi (T)	4
Sangat tinggi (ST)	5

Sumber: BATAN (2016)

3) Identifikasi kerentanan (*Vulnerability, V*)

Identifikasi kerentanan harus dilakukan untuk mengetahui nilai kerentanan pada berbagai titik/lokasi dari sistem keamanan sehingga menghasilkan peta kerentanan dari daerah kerja. Dalam Standar

Penilaian Risiko Keamanan Nuklir, metode untuk melakukan identifikasi kerentanan berupa analisis jalur musuh, yaitu analisis yang dilakukan untuk menentukan jalur-jalur terlemah yang paling mungkin diterobos oleh musuh dengan menganalisis seluruh jalur masuk dari luar target sampai ke dalam target. Analisis tersebut juga mempertimbangkan keberadaan peralatan pengamanan yang terpasang dalam setiap jalur (*detect*, *delay*, dan *responsse*). Analisis kerentanan mencakup pengumpulan data melalui uji kinerja keamanan, antara lain,

- 1) sistem deteksi penyusupan,
- 2) sistem alarm,
- 3) sistem kendali jalur masuk,
- 4) sistem atau jalur komunikasi status keamanan,
- 5) sistem penundaan (*delay*), dan
- 6) sistem respons.

Dari data tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan efektivitas sistem keamanan dengan formulasi (Garcia, 2006) sebagai berikut:

$$P_E = P_I P_N \quad (1)$$

Keterangan:

P_E = Efektivitas sistem keamanan,

P_I = Kemungkinan interupsi,

P_N = Kemungkinan netralisasi.

Kemungkinan interupsi (P_I) adalah jumlah kemungkinan deteksi di sepanjang jalur musuh, termasuk titik deteksi kritis (*critical point detection*, CPD) yang ditentukan berdasarkan prinsip deteksi waktu dan konsep CPD serta respons interupsi terhadap musuh. Kemungkinan netralisasi (P_N) merupakan kemungkinan petugas pengamanan dalam mencegah keberhasilan musuh mencapai tujuannya, baik pencurian maupun sabotase, yang ditentukan berdasarkan simulasi, kejadian nyata, perhitungan angka, dan penilaian pakar. Tingkat kerentanan (V) adalah nilai yang ditentukan berdasarkan perhitungan efektivitas sistem keamanan sesuai Tabel 13.3.

Tabel 13.3. Tingkat Kerentanan

Efektivitas Sistem Keamanan (P_e)	Skala Kerentanan (V)
$\leq 0,2$	5
$> 0,2-0,4$	4
$> 0,4-0,6$	3
$> 0,6-0,8$	2
$> 0,8$	1

Sumber: BATAN (2016)

b. Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan untuk mengetahui secara rinci unsur-unsur yang berpengaruh pada tingkat risiko di suatu organisasi sehingga dapat ditentukan penanganan risiko yang tepat. Analisis risiko dilakukan dengan menghitung risiko secara kuantitatif, dengan mempertimbangkan tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan skala konsekuensi yang telah diuraikan sebelumnya. Analisis risiko dihitung dengan bentuk rumus perkalian ketiganya (tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan skala konsekuensi) dengan formulasi sebagai berikut (Garcia, 2006):

$$R = T \times V \times C. \quad (2)$$

Keterangan:

R = *Risk* (risiko),

T = *Threat* (tingkat ancaman),

V = *Vulnerability* (tingkat kerentanan),

C = *Consequence* (skala konsekuensi).

c. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko dilakukan untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan hasil perhitungan risiko pada analisis risiko. Evaluasi risiko terbagi dalam 5 (lima) rentang hasil perhitungan risiko, seperti ditunjukkan pada Tabel 13.4.

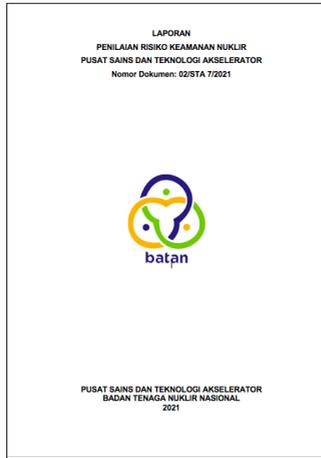
Tabel 13.4 Penentuan Tingkat Risiko Keamanan

Hasil Perhitungan Risiko	Skala Kerentanan (V)
$\leq 0,2$	5
$> 0,2-0,4$	4
$> 0,4-0,6$	3
$> 0,6-0,8$	2
$> 0,8$	1

Sumber: BATAN (2016)

E. Penerapan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Sebagai tindak lanjut dari pengesahannya, Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir mulai diterapkan tahun 2016 di setiap Kawasan Nuklir BATAN oleh Unit Pengamanan Nuklir (UPN). Penerapan Standar BATAN diawali dengan melakukan sosialisasi dan *workshop* ke seluruh UPN yang bertugas di 5 Kawasan Nuklir. Sosialisasi dan *workshop* penerapan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini dilakukan oleh unit kerja Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) dan Tim Perumus dengan menyampaikan pemahaman penerapan standar. Selanjutnya, setiap UPN kawasan melakukan *workshop* secara mandiri untuk menilai risiko keamanan berdasarkan standar, sesuai dengan fasilitas nuklir dan kondisi kawasan yang dikelola keamanannya sehingga tersusun bukti dokumentasi penerapan berupa laporan penilaian risiko keamanan nuklir. Bukti dokumentasi penerapan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini berupa laporan Penilaian Risiko Penilaian Risiko Keamanan Nuklir yang disusun oleh UPN disetiap kawasan nuklir, seperti yang ditunjukkan Gambar. 13.4.



Ilustrasi: Dokumentasi BATAN (2021)

Gambar 13.4 Halaman Muka Laporan Penilaian Risiko Keamanan Nuklir Kawasan Nuklir Yogyakarta

Evaluasi dan monitoring dilakukan dengan mekanisme audit internal sistem manajemen keamanan yang dilaksanakan oleh unit kerja yang bertanggungjawab terhadap pengelolaan keamanan di setiap kawasan nuklir. Unit kerja penanggungjawab keamanan di setiap kawasan nuklir di BATAN (sebelum menjadi BRIN) terdiri dari Pusat Aplikasi Isotop dan radiasi (PAIR), penanggung jawab keamanan Kawasan Nuklir Pasar Jumat; Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan (PSTNT), penanggung jawab keamanan Kawasan Nuklir Bandung; Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA), penanggung jawab keamanan Kawasan Nuklir Yogyakarta; Pusat Pendayagunaan Informatika dan Kawasan Strategis Nuklir (PPIKSN), penanggung jawab keamanan Kawasan Nuklir Serpong; dan Biro Umum (BU), penanggung jawab keamanan Kawasan Nuklir Kantor Pusat Jakarta. Selain melalui audit internal, evaluasi dan monitoring penerapan standar ini juga dilaksanakan secara independen oleh unit kerja Pusat Standardisasi dan Mutu Nuklir (PSMN) melalui proses audit dan surveilen terhadap unit kerja penanggungjawab keamanan

kawasan nuklir yang telah tersertifikasi Sistem Manajemen Keamanan oleh Komisi Standardisasi BATAN (KSB). Adapun unit kerja penanggungjawab keamanan kawasan nuklir yang telah tersertifikasi sistem manajemen keamanan oleh KSB adalah PSTA, PPIKSN, dan PSTNT.

1. Penyusunan Laporan Penilaian Risiko Keamanan Nuklir

Dari hasil penerapan Standar BATAN ini, akan tersusun suatu laporan teknis Penilaian Risiko Keamanan Nuklir yang bersifat rahasia dengan susunan format laporan sebagai berikut.

a. Ringkasan eksekutif

Berisi pendahuluan yang menguraikan latar belakang penerapan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir serta resume secara garis besar terkait jumlah risiko yang teridentifikasi.

b. Konteks organisasi

Berisi uraian informasi profil organisasi yang menerapkan Standar BATAN ini, uraian proses kegiatan, dampak keamanan yang mungkin muncul dan memengaruhi keamanan, uraian dasar hukum, serta prioritas keamanan dari setiap kegiatan atau aset dengan mempertimbangkan kerahasiaan, integritas, ketersediaan, dan biaya.

c. Hasil penilaian risiko

Berisi hasil perhitungan risiko yang dihasilkan dari perkalian nilai skala ancaman, kerentanan, dan konsekuensi sehingga hasilnya dapat dianalisis untuk menentukan tingkat risiko (Tabel 13.4). Hasil penilaian risiko tersebut sebagai dasar penentuan rekomendasi pengendalian yang diperlukan. Selanjutnya, dapat diperkirakan kembali penurunan nilai risiko yang kemungkinan terjadi setelah dilakukan pengendalian sesuai yang telah direkomendasikan, seperti tertuang dalam format Tabel 13.5.

Tabel 13.5 Format Tabel Hasil Penilaian Risiko

No. Risiko	Uraian	Ancaman	Dampak	Skala				Rekomendasi Kendali	Risiko Sisa			
				Ancaman	Kerentanan	Konsekuensi	Hasil		Ancaman	Kerentanan	Konsekuensi	Hasil
R01.												
R02.												

Sumber: BATAN (2016)

d. Daftar pengendalian risiko

Daftar ini menguraikan jenis-jenis pengendalian yang ditetapkan untuk diperlukan dalam mencegah ancaman yang kemungkinan dapat terjadi. Daftar jenis-jenis pengendalian dapat dituangkan dengan format sesuai Tabel 13.6.

Tabel 13.6 Daftar Pengendalian Risiko

No.	Nama	Uraian	Tujuan	Keterangan
C1.				
C2.				
C3.				

Sumber: BATAN (2016)

Jenis-jenis pengendalian yang diperlukan sesuai dengan tingkat risiko dapat disajikan dalam bentuk tabel, seperti ditunjukkan pada Tabel 13.7.

Tabel 13.7 Jenis-Jenis Pengendalian Sesuai Tingkat Risiko

No	Jenis Pengendalian	Tingkat Risiko				
		1	2	3	4	5
1.	Kendali akses					

No	Jenis Pengendalian	Tingkat Risiko				
		1	2	3	4	5
	a. <i>RFID Verification</i>	A	A	A	A	A
	b. Biometrik	A	A	A	A	A
	c. Kombinasi a & b	NA	NA	A	A	A
	d. <i>X-ray</i>	NA	NA	A	A	A
	e. Portal Monitor radiasi	NA	NA	A	A	A
	f. <i>ID card</i>	A	A	A	A	A
	g. Pengendalian tamu	A	A	A dan pengawal-an	A dan pengawal-an	A dan pengawal-an

Keterangan :

A : *Applicable* (berlaku)

NA : *Not applicable* (tidak berlaku)

Sumber: BATAN (2016)

Tabel 13.7 menunjukkan contoh jenis-jenis pengendalian untuk fungsi akses pada suatu fasilitas. Dari tabel tersebut, dapat diuraikan bahwa setiap jenis pengendalian dapat berlaku atau tidak berlaku sesuai dengan tingkat risiko. Seperti contoh, pemberlakuan kendali akses dengan cara RFID (radio frequency identification) Verification, Biometrik, dan ID card dapat dilakukan di semua fasilitas dengan skala tingkat risiko, mulai yang terendah (1) sampai yang tertinggi (5). Sementara itu, untuk *X-ray* dan portal monitor radiasi belum perlu diterapkan pada fungsi akses fasilitas dengan tingkat risiko mulai skala sangat rendah (1) dan skala rendah (2), tetapi harus diterapkan pada fungsi akses fasilitas dengan tingkat risiko mulai skala sedang (3) sampai skala sangat tinggi (5).

e. Peta pengendalian risiko

Berisi daftar resume seluruh risiko yang disertai dengan pengendalian yang ditetapkan dari hasil penilaian risiko keamanan. Peta pengendalian risiko dapat dituangkan dalam format tabel seperti ditunjukkan pada Tabel 13.8.

Tabel 13.8 Peta Pengendalian Risiko

No	Pengendalian	Risiko

Sumber: BATAN (2016)

2. Kendala Penerapan

Dalam hal penerapan Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini terdapat beberapa kendala sebagai berikut.

- 1) Sesuai lingkungannya, Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini hanya dapat diterapkan untuk menilai risiko yang disebabkan oleh ancaman yang berasal dari luar, tidak untuk menilai risiko ancaman yang berasal dari dalam organisasi.
- 2) Perolehan informasi potensi ancaman yang berada di sekitar kawasan juga dapat menjadi kendala. Data ancaman sebagian berasal dari Dokumen Ancaman Dasar Desain. Hal ini dirasa belum mencukupi untuk menggambarkan kondisi ancaman yang nyata di lapangan atau ancaman yang menjadi tren saat ini.

F. Penutup

Standar BATAN Penilaian Risiko Keamanan Nuklir disahkan tahun 2016, ditindaklanjuti dengan sosialisasi ke seluruh kawasan nuklir yang dikelola oleh BATAN. Selanjutnya, setiap kawasan menerapkan Standar BATAN ini untuk mengetahui nilai risiko dari potensi ancaman-ancaman yang kemungkinan terjadi. Beberapa hal yang perlu dilakukan untuk pengembangan standar ini kedepannya adalah perlunya perluasan lingkup penilaian risiko keamanan yang bersumber dari internal organisasi sehingga standar ini dapat diterapkan untuk menilai risiko dari ancaman yang berasal dari dalam organisasi. Kemudian, dalam hal penerapan standar ini, sebaiknya UPN yang menerapkan standar ini dapat berkoordinasi dan berkomunikasi secara lebih intens dengan aparat kepolisian maupun perangkat desa/wilayah setempat di mana kawasan nuklir berada, untuk mendapatkan

informasi mengenai ancaman-ancaman terkini atau yang menjadi tren terjadi di sekitar kawasan nuklir.

Selanjutnya, dokumentasi akhir dari hasil penerapan standar ini adalah tersusunnya laporan Penilaian Risiko Keamanan Nuklir yang menguraikan identifikasi-identifikasi dan nilai skala dari target, konsekuensi, ancaman, dan kerentanan yang disimpulkan dalam satu Nilai Risiko akhir dari kombinasi perhitungan perkalian nilai-nilai skala tersebut. Diharapkan dari hasil Laporan Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini dapat menjadi pertimbangan oleh para pengambil kebijakan untuk memberikan tindakan pengendalian tambahan yang diperlukan pada setiap target dengan tingkat Nilai Risiko yang tinggi bila terkena ancaman.

Terakhir, sebagai ringkasan informasi dan saran bahwa Standar Penilaian Risiko Keamanan Nuklir ini merupakan standar yang dirumuskan oleh BATAN berdasarkan Peraturan Kepala BATAN No. 158/KA/XI/2008 tentang Pelaksanaan Standardisasi Ketenaganukliran dan berlaku secara internal dilingkungan BATAN. Penerapan standar ini telah terbukti dapat mengidentifikasi berbagai macam bahaya dan tingkatan risiko keamanan sehingga mampu meningkatkan kewaspadaan dalam menjamin keamanan nuklir. Oleh karena itu, kebutuhan penyempurnaan rumusan dan penerapan standar ini menjadi sangat penting dan diharapkan terus berlanjut di era perubahan organisasi sejak integrasi BATAN ke BRIN, baik melalui penerbitan kebijakan maupun pengaturan dari pimpinan untuk mempertegas dukungan atas keberlanjutan perumusan dan penerapan standar ini di lingkungan BRIN.

Daftar Referensi

- Wikipedia (t.t.). Badan Tenaga Nuklir Nasional. Diakses pada 5 Maret 2024, dari https://id.wikipedia.org/wiki/Badan_Tenaga_Nuklir_Nasional
- Badan Tenaga Nuklir Nasional. (2010). Sistem Manajemen Keamanan. *Standar BATAN-SB 009*.
- Badan Tenaga Nuklir Nasional. (2016). Penilaian Risiko Keamanan Nuklir. *Standar BATAN-SB 009.1*.

- Communications Security Establishment & Royal Canadian Mounted Police. (2007). *Harmonized threat and risk assessment (TRA) methodology*. Communications Security Establishment, Royal Canadian Mounted Police.
- Garcia, M. L. (2006). *Vulnerability assessment of physical protection system*. Elsevier-Butterworth-Heinemann.
- International Organization for Standardization. (2009). Risk Management-Principles and Guidelines. *ISO 31000: 2009*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir. (2012). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-pemerintah-nomor-54-tahun-2012-tentang-keselamatan-dan-keamanan-instalasi-nuklir>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2013 tentang Badan Tenaga Nuklir Nasional. (2013). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/41416/perpres-no-46-tahun-2013>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1 Tahun 2009 tentang Ketentuan Sistem Proteksi Fisik Instalasi dan Bahan Nuklir. (2009). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-kepala-badan-pengawas-tenaga-nuklir-nomor-1-tahun-2009-tentang-ketentuan-sistem-proteksi-fisik-instalasi-dan-bahan-nuklir>