

DIKTAT IMPLEMENTASI SISTEM SEIFGARD 2

**PELATIHAN PENGURUS DAN PENGAWAS
INVENTORI BAHAN NUKLIR**



Direktorat Pengembangan Kompetensi
dan
Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran

**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
2023**

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	2
BAB II PROSEDUR <i>REBATCHING</i> ATAU PENAMAAN ULANG.....	4
2.1. <i>Rebatching</i>	4
2.2. Penamaan Ulang.....	4
BAB III PERISTIWA DI LUAR KEBIASAAN	5
BAB IV PERALATAN DAN TEKNIK PENGUKURAN	9
BAB V PENGUNGKUNG DAN PENGAWASAN	10
5.1. Pengungkung/Containment	10
5.2. Pengawasan/Surveillance	11
BAB VI PEMBEBASAN BAHAN NUKLIR.....	14
BAB VIII PENGAKHIRAN DAN PENGHAPUSAN BAHAN NUKLIR	17
8.1. Pengakhiran	17
8.2. Prosedur Penghapusan (Deaktivas).....	17
DAFTAR PUSTAKA	19

BAB I PENDAHULUAN

Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir (PPBN) atau secara umum disebut dengan *Safeguards System*/Sistem Seifgard merupakan bagian kelengkapan administrasi penting dari suatu operasi fasilitas nuklir. Kelalaian dalam pelaksanaan PPBN oleh suatu fasilitas nuklir berakibat tidak diperolehnya izin pengoperasian, bahkan memiliki dampak lebih luas yaitu sulitnya kesempatan untuk mengadakan kerjasama internasional dalam bidang teknologi nuklir.

Untuk mengontrol penggunaan bahan nuklir secara internasional yang didukung oleh instrumen hukum cukup kuat, digunakan sebagai *Legal basis* dari PPBN yaitu *Treaty on The Non Proliferation of Nuclear Weapons* (NPT) yang tertuang di dalam INFCIRC-140, *Safeguards Agreement* dalam mode INFCIRC-153, *Subsidiary Arrangement* model 10 parts serta *Facility Attachment*. Dalam rangka mendukung *Legal basis* ini Indonesia telah menandatangani dan meratifikasi NPT dalam UU No. 8 Tahun 1978, maka sejak itu Indonesia telah terikat secara hukum oleh NPT. Sebagai tindak lanjut diberlakukannya NPT di Indonesia, telah ditandatangani pula *Agreement between the Republic of Indonesia and the International atomic Energy Agency (IAEA) for the application of Safeguards in Connection with the Treaty on Non Proliferation of Nuclear Weapons* pada tanggal 14 Juli 1980. Sebagai pedoman pelaksanaan sesuai dengan UU No. 10 tahun 1997 (berdirinya BAPETEN) yaitu SK BAPETEN No.13 tahun 1999 yang telah direvisi menjadi PerKa BAPETEN No. 2 tahun 2005 dan terakhir diubah dengan **Peraturan Kepala BAPETEN No. 4 Tahun 2011 tentang Sistem Seifgard**.

Prosedur akuntansi bahan nuklir yang telah diterima, secara konsisten dijaga oleh operator untuk masing-masing fasilitas. Selanjutnya operator fasilitas melalui BAPETEN melaporkan semua bahan nuklir baik yang diterima maupun dikirim secara detail ke IAEA.

A. Kompetensi Dasar:

Setelah mengikuti materi ini, peserta dapat menerapkan implementasi seifgard lanjutan sebagai bentuk pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir beserta dokumen dan laporannya pada instalasi nuklir.

B. Indikator Kompetensi:

Setelah mengikuti materi ini peserta dapat mengetahui implementasi sistem seifgard, seperti prosedur *rebatching* atau penamaan ulang bahan nuklir, prosedur peristiwa di luar kebiasaan, peralatan dan teknik penentuan inventori, pengungkung dan pengawasan (survailens) untuk bahan nuklir, pembebasan bahan nuklir, prosedur pembebasan dan pengaktifan kembali, dan prosedur pengakhiran dan prosedur penghapusan (deaktivasi) bahan nuklir.

BAB II

PROSEDUR *REBATCHING* ATAU PENAMAAN ULANG

2.1. *Rebatching*

Rebatching dilakukan bila terjadi penggabungan/penyerdehanaan dari beberapa *batch* menjadi satu *batch*, atau membuat satu *batch* menjadi beberapa *batch*). Kegiatan *rebatching* harus dilaporkan dengan menggunakan ICR *Rebatching*. ICR *Rebatching* ini berisi dua *entry* baris RM dan RP.

- RM: dilaporkan sebagai *batch* induk
- RP: dilaporkan sebagai *batch* turunannya (setelah terjadi perubahan jumlah *batch*)

INVENTORY CHANGE REPORT (ICR) FORM R.01.1/c

COUNTRY RI FACILITY RI-Z										PERIOD COVERED REPORT : REPORT No 30										FORM 080301 TO 080331									
MATERIAL BALANCE AREA RI-Z										PAGE No 1 OF 1 PAGES										SIGNATURE									
R I Z 0 8 0 3 0 1 0 8 0 3 3 1 4																				3 0									
ENTRY No.	CONTINUATION	DATE OF INVENTORY CHANGE	MBA / COUNTRY		TYPE OF INVENTORY CHANGE	NAME OR NUMBER OF BATCH	NUMBER OF ITEMS IN BATCH	MATERIAL DESCRIPTION	ELEMENT	WEIGHT OF ELEMENT	UNIT Kg / g	WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES (URANIUM ONLY) (g)	ISOTOPE CODE MEASURED BASIS CONCISE NOTE	CORRECTION TO															
			FROM	TO										REPORT No.	ENTRY No.														
Batch NADUSER renamed to NADUYO																													
1		080327	RI-Q	RI-Z	RD	1	NADUSER	1	N	50 000	Kg		N																
2		080327	RI-Q	RI-Z	RM	*	NADUSER	1	N	50 000	Kg		L																
3		080327	RI-Q	RI-Z	RP	*	NADUYO	1	N	50 000	Kg		L																
Rebatching batch UDPUYO1, UDPUYO2, UDPUYO3, into UDPUYOG																													
1		080310	RI-Z	RM	*	UDPUYO1	1	N	20 000	Kg			L																
2		080310	RI-Z	RM	*	UDPUYO2	1	N	15 000	Kg			L																
3		080310	RI-Z	RM	*	UDPUYO3	1	N	7 500	Kg			L																
4		080310	RI-Z	RP	*	UDPUYOG	1	N	42 500	Kg			M																

N.65A / Rev.3 (Sept 77)

Gambar 1. Contoh ICR *Rebatching*

2.2. Penamaan Ulang

Penamaan ulang bila terjadi perubahan nama (identitas) dari *batch*. Mekanisme pelaporan pada ICR berisi dua *entry* baris RM dan RP dan ini harus dilaporkan sekaligus dalam satu ICR. Karena RM/RP tidak menyatakan perubahan inventori, maka RM/RP tidak dilaporkan dalam MBR

- RM : dilaporkan sebagai nama *batch* induk (lama)
- RP : dilaporkan sebagai nama *batch* baru (setelah terjadi perubahan nama *batch*).

BAB III

PERISTIWA DI LUAR KEBIASAAN

Fasilitas nuklir yang mengelola bahan nuklir dan memiliki MBA (*Material Balance Area*) diwajibkan untuk melakukan penerapan Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir (PPBN). Ketika fasilitas/MBA menerapkan PPBN ada dua bagian besar kegiatan atau peristiwa yaitu peristiwa biasa dan peristiwa di luar kebiasaan. Peristiwa biasa yang dimaksud adalah peristiwa yang bersifat biasa/normal yang terjadi pada suatu fasilitas berkaitan dengan kegiatan pengelolaan bahan nuklir diantaranya: penerimaan dan pengiriman bahan nuklir baik internal MBA (antar KMP) maupun eksternal MBA (dalam/luar negeri), perubahan bentuk fisik bahan nuklir, perubahan jumlah item pada suatu *batch*, inventarisasi fisik, inspeksi, dll. Sedangkan peristiwa di luar kebiasaan adalah suatu peristiwa tidak biasa yang terjadi pada MBA yang meliputi:

- a. insiden atau kondisi yang menyebabkan bahan nuklir di MBA hilang dalam jumlah melebihi nilai yang telah ditetapkan di dalam DID;
- b. insiden atau kondisi yang menyebabkan kehilangan bahan nuklir selama pengangkutan;
- c. kerusakan, perusakan, pelepasan segel IAEA tanpa pemberitahuan sebelumnya atau karena keadaan darurat;
- d. pemindahan atau perusakan fungsi alat pengamatan IAEA tanpa izin; dan
- e. kehilangan atau pemalsuan rekaman pembukuan atau rekaman operasi.

Apabila terjadi salah satu peristiwa di atas maka Pemegang Izin atau personel yang ditunjuk harus mengambil tindakan, yaitu:

- Melakukan penanganan pertama pada kejadian seperti melokalisir tempat kejadian, mengamankan bukti, dan tindakan lain yang dianggap perlu.
- Membuat Laporan Khusus yang harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling lama 24 (dua puluh empat) jam melalui telepon, faksimili, atau surat elektronik, sejak kejadian diketahui.
- Membuat Laporan Khusus secara tertulis yang harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling lama 14 (empat belas) hari sejak kejadian diketahui.

Selain laporan khusus, kehilangan akibat kecelakaan juga direkam dan dilaporkan. Dalam pelaporan, kejadian kehilangan karena kecelakaan mempunyai

kode LA atau *accidental loss*. Kode-kode tersebut dapat dilihat pada *Subsidiary Arrangements – Code 10*.

Accidental Loss adalah suatu peristiwa kehilangan sejumlah bahan nuklir secara tidak sengaja yang tidak dapat ditemukan kembali sebagai akibat dari kecelakaan operasi.

Contoh kasus:

Telah terjadi kecelakaan kimia pada suatu *fumehood* di fasilitas RIW-. Hal tersebut mengakibatkan tumpah dan tercecernya sejumlah larutan bahan nuklir dengan rincian sebagai berikut:

Tag ID	Batch ID	No. of Item	Element (g)	Isotope (g)	Remarks
EC007	STD-05	1	0.065	0.012	Powder
EC013	STD-09	3	0.165	0.033	Solution
EC015	SPFL99	2	0.050	0.010	Solution
EC017	SPFL03	1	0.027	0.005	Solution
T o t a l		7	0.307	0.060	

Status bahan nuklir tersebut masuk dalam inventori di MBA RI-W. Setelah remediasi kecelakaan termasuk dekontaminasi daerah kerja, bahan nuklir tersebut telah bercampur dengan berbagai limbah padat sehingga sangat sulit dan tidak ekonomis untuk diambil kembali.

Sesuai sistem seifgard, langkah apa saja yang harus ditempuh oleh Pemegang Izin (PI) atau Petugas Bahan Nuklir dari RIW- ?

Jawab

Langkah yang harus dilakukan oleh PIN dari fasilitas RIW- adalah sebagai berikut:

- PI atau yang mewakilinya segera menghubungi BAPETEN (dapat melalui telepon) untuk memberitahukan bahwa telah terjadi kecelakaan (*accident*) yang diduga menyebabkan hilangnya bahan nuklir.
- PI atau yang mewakilinya memuat laporan khusus (laporan khusus telah dijelaskan pada materi implementasi sistem seifgard 1) dengan melampirkan ICD-LA (*Inventory Change Document-Accidental Loss*).
- Dibuat laporan ke IAEA melalui BAPETEN berupa ICR (Gambar 2) dengan lampiran *Concise Note* (Gambar 3).
- Dilakukan pencatatan perubahan inventori pada dokumen *Subsidiary Ledger*, *General Ledger* dan catatan lain yang diperlukan seperti pada Gambar 4 entri No.2.

- Saat PIT (*Physical Inventory Taking*) berikutnya, kehilangan bahan nuklir tersebut dimasukkan pada laporan berupa MBR (*Material Balance Report*), lihat Gambar 5.

MATERIAL BALANCE REPORT (MBR) FORM R.03

COUNTRY <u>RI</u>															REPORTING PERIOD, FROM : <u>080401</u> TO <u>080331</u>																			
FACILITY <u>BJW</u>															REPORT No. <u>175</u>																			
MATERIAL BALANCE AREA <u>RI-W</u> <u>4</u>															PAGE No. <u>1</u> OF <u>2</u> PAGES										SIGNATURE _____									
R I W - R I - W 0 8 0 4 0 1 0 9 0 3 3 1 2 9															1 7 5																			
ENTRY No.	CONTINUATION	ENTRY NAME	ELEMENT	WEIGHT OF ELEMENT	UNIT kg/g	WEIGHT OF FISSIONABLE ISOTOPES (URANIUM ONLY) (g)	ISOTOPE CODE	CONCISE NOTE	CORRECTION TO																									
									REPORT No.	ENTRY No.																								
01	P E		E	5 0 0 0 1 5 5 5	g	3 3 3 1 6 6 6	G			7																								
02	E F		E	5 0 1 4 4 5	g	7 1 3 3 4	G			7																								
03	L A		E	0 1 3 0 7	g	0 0 6 9	G			7																								
04	B E		E	5 0 5 0 1 6 9 3	g	3 4 0 1 9 4 0	G			7																								
05	B A		E	5 0 5 0 1 6 9 3	g	3 4 0 1 9 4 0	G			7																								
06	P E		E	5 0 5 0 1 6 9 1	g	3 4 0 1 9 3 9	G			7																								
07	M F		E	0 1 0 0 2	g	0 0 0 1	G			7																								
08	P E		E	2 6 6 9 1 8 8 3	g	3 1 9 1 3 1	G			7																								

Gambar 5. Laporan inventori akhor ke IAEA berupa MBR

BAB IV

PERALATAN DAN TEKNIK PENGUKURAN

Kuantitas Bahan nuklir dalam fasilitas nuklir harus diverifikasi untuk memastikan bahwa pemakaian bahan nuklir sesuai dengan perekaman, pembukuan, dan pelaporan. Beberapa cara verifikasi jumlah bahan nuklir adalah pengukuran dan perhitungan bahan nuklir. Untuk mendapatkan data kuantitas/jumlah dari bahan nuklir yang dimanfaatkan di MBA maka fasilitas harus memiliki peralatan, metode, dan teknik pengukuran bahan nuklir. Teknik pengukuran bahan nuklir meliputi:

1. Pengukuran berat (penimbangan)
2. Pengukuran Volume
3. Analisis dengan cara merusak
4. Analisis dengan cara tidak merusak

Fasilitas nuklir reaktor atau MBA reaktor melakukan penentuan jumlah bahan nuklir dengan metode penghitungan. Jumlah bahan nuklir yang terbakar dan plutonium yang terbentuk dengan menggunakan suatu program komputer yang tervalidasi. Laporan perhitungan harus disampaikan ke BAPETEN dengan formulir ICD LN-NP.

BAB V

PENGUNGKUNG DAN PENGAWASAN

Dokumen pokok dari *safeguards* IAEA yaitu piagam non proliferasi (NPT) menyatakan bahwa pengungkung dan pengawasan (*Containment and Surveillance* atau biasa disingkat dengan C/S) sebagai suatu tindakan penting dan signifikan untuk mencapai keberhasilan dalam pelaksanaan SPPBN. Pada awalnya pelaksanaan sistem seifgard tertumpu pada sistem akuntansi saja, namun dengan semakin berkembangnya teknologi dan semakin kompleksnya sistem seifgard, maka sistem C/S terasa sangat dibutuhkan.

Keuntungan penerapan C/S, antara lain:

- *Access control* untuk menjamin keberadaan bahan nuklir dan tidak adanya *undeclared operations*.
- Mengurangi frekuensi kegiatan inspeksi untuk melakukan verifikasi.
- Kegiatan inspeksi lebih singkat.
- Memonitor pergerakan bahan nuklir seperti bahan bakar bekas (*spent fuels*).
- Kemampuan untuk mendeteksi penyimpangan yang tidak dicakup dengan kegiatan verifikasi/ akuntansi bahan nuklir.
- Mengetahui indikasi perusakan (misalnya segel).

5.1. Pengungkung/*Containment*

Dalam konteks *safeguards* IAEA, *Containment* didefinisikan sebagai suatu hambatan fisik seperti dinding tembok, kontener, tangki atau pipa untuk menghalangi/mengendalikan pergerakan atau akses ke tempat bahan nuklir. *Containment* dapat mengurangi kemungkinan pergerakan atau perpindahan bahan nuklir secara ilegal.

Peralatan *Containment* yang digunakan dalam akuntansi bahan nuklir berupa segel (*seal*) yang berfungsi sebagai jaminan bahwa perubahan bahan nuklir yang disegel dapat dideteksi. Sistem segel yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu segel pasif dan aktif. Segel pasif terdiri dari *metal seal* dan *paper seal*, sedangkan segel aktif terdiri dari *fibre-optic* (COBRA, VACOSS, EOSS) dan *Ultrasonic* (ARC).



Gambar 6. Sistem penyegelan aktif berupa EOSS

5.2. Pengawasan/*Surveillance*

Surveillance didefinisikan sebagai suatu pengawasan dengan instrumen (kamera, CCTV, dll) atau oleh orang untuk mendeteksi pergerakan/perpindahan bahan nuklir. Penggunaan instrumen sebagai alat *surveillance* sangat menguntungkan karena dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan inspeksi yaitu berkurangnya frekuensi inspeksi ke lokasi bahan nuklir.

Perangkat *surveillance* dimaksudkan untuk mengindikasikan bahwa tidak ada bahan nuklir tercecer di lokasi tertentu atau memastikan bahwa pemindahan bahan nuklir hanya melalui rute yang benar/legal. Perangkat *surveillance* juga digunakan untuk mengindikasikan apakah integritas pengungkung bahan nuklir (seperti: kontainer, gudang, tangki reaktor, dll) masih terjaga dalam kondisi baik atau sudah rusak.

Dasar dari instrumen *Surveillance* adalah komponen-komponen optik atau elektro-optik. Dengan menggunakan kamera *single system* maupun *multi-system* yang didukung oleh catudaya utama dan dilengkapi beberapa baterai, perpindahan bahan nuklir atau keutuhan *containment* dapat diinformasikan melalui TV pada sistem *Surveillance*. Jumlah data yang dikirimkan dari jarak jauh dapat ditingkatkan melalui modul kamera digital, termasuk sistem keamanan pengiriman dan sistem kehandalan penyimpanan gambar digital.

Sebagai contoh instrumen *Surveillance* yang digunakan di RSG-GAS Serpong adalah peralatan EMOSS (*Multi-Camera Optical Surveillance System*) dan THRPM (*Thermo Hydraulic Reactor Power Monitor*). Peralatan EMOSS terdiri dari 4 (empat) buah kamera dan 2 (dua) buah kabinet EMOSS (EMOSS-1 dan 2), serta 2 (dua) buah box alat yang terpasang di ruang operasi RSG-GAS lantai +13 m. Untuk

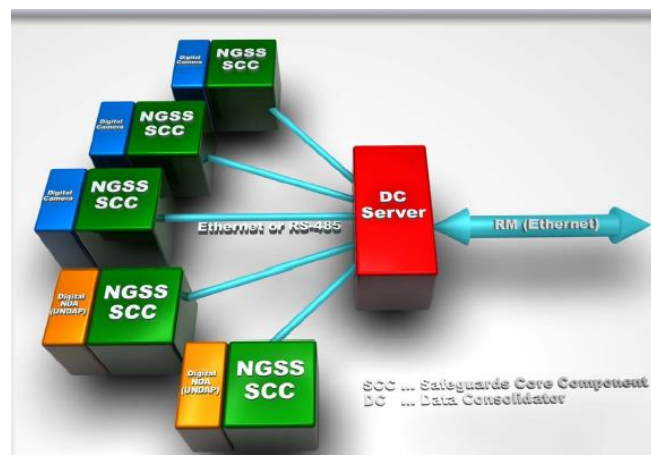
penempatan kamera dan kabinet adalah sebagai berikut : 1 buah kamera bawah air berada yang ditempatkan di kolam bahan bakar bekas dan 1 buah kamera di bawah air teras dihubungkan dengan EMOSS-1. Untuk penempatan 1 buah kamera di lokasi “*Cask Transfer Hatch*” dan 1 buah kamera untuk lokasi ruang operasi reaktor dihubungkan dengan EMOSS-2.

Kabinet 1 mengambil gambar dari kamera 1 dan 2 secara bergantian dengan interval tertentu dan disimpan di dalam *hard-disk* berkekuatan 1 GB. Sementara kabinet 2 mengambil kamera 3 dan 4 yang dapat menampung gambar dari hasil pemantauan kondisi operasi reaktor selama 3-4 bulan.

Di RSG-GAS juga dipasang peralatan THRPM yang berfungsi untuk mendeteksi adanya produksi plutonium yang sengaja tidak dilaporkan ke IAEA. Hal ini dapat dimungkinkan karena terdapat potensi untuk melakukan iradiasi target U dalam jumlah besar yang mengakibatkan adanya pembangkitan panas dan kenaikan daya secara total. Sehingga jika terjadi suatu peningkatan laju alir dan daya dalam jumlah yang nyata, dapat terjadi penyalahgunaan reaktor untuk maksud-maksud tidak damai.

Dengan adanya THRPM dimaksudkan agar daya reaktor dapat diketahui hingga tingkat akurasi $\pm 2\%$, baik pada saat reaktor beroperasi maupun *shutdown*. Pengambilan data yang berupa grafik melalui THRPM dilakukan dengan interval waktu 15 menit yang dapat menyimpan selama 100 hari.

Seiring dengan perkembangan teknologi, maka telah dikembangkan pula sistem *Surveillance* untuk di masa depan yaitu *Next Generation of Surveillance Systems* (NGSS). Dalam sistem ini antara kamera dengan komponen inti yang diamati diintegrasikan.



Gambar 7. Struktur dari NGSS

Keuntungan-keuntungan yang dimiliki oleh sistem NGSS adalah :

- Interval pengambilan gambar mencapai kecepatan 1 gambar/ detik.
- Dukungan gambar dengan resolusi tinggi dan berwarna.
- Menggunakan sistem jaringan (TCP/IP).
- Media penyimpan yang handal dan pemakaian catu daya minimal.
- Lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang keras (*harsh*), seperti radiasi.
- Kompatibel dengan sistem yang sudah ada DCM-14 (DIS).

BAB VI PEMBEBASAN BAHAN NUKLIR

Bahan nuklir yang dapat dimintakan pembebasan dari seifgard meliputi:

1. bahan nuklir yang digunakan dalam orde gram atau kurang sebagai komponen pengindra pada instrumen;
2. bahan nuklir yang digunakan pada kegiatan yang tidak terkait daur bahan bakar nuklir; dan
3. plutonium dengan konsentrasi isotop plutonium-239 dan plutonium 241 kurang dari 20%.

Permohonan yang diajukan fasilitas untuk pembebasan bahan nuklir harus memuat:

1. rincian tujuan penggunaan bahan nuklir setelah lepas dari seifgard;
2. rincian perubahan bentuk baik fisik maupun kimia;
3. rincian perkiraan kehilangan bahan nuklir selama proses pembebasan; dan
4. rincian data-data bahan nuklir yang akan dibebaskan.

Formulir pembebasan bahan nuklir dapat dilihat pada Gambar berikut.

REQUEST FOR EXEMPTION
FROM SAFEGUARDS OF NUCLEAR MATERIAL

Date :

a) Exemption from safeguards is requested for g/kg total weight, and
.....g fissile isotope(s) of(element) under Article

b) Chemical composition
Physical form:
Enrichment or isotopic composition (if applicable) :

c) Material Balance Area (or location) where the nuclear material is now present :
.....

d) Intended use (only if exemption is sought pursuant to Article 36 (a) or (b) : for
..... in, Indonesia.

e) Approximate date of:
(i) For exemption under Articles 36 (a) and 37 : transfer out of nuclear Material
Balance Area
(ii) For exemption under Articles 36 (b) : transfer to non-nuclear use.....

.....
(signature)
(....., Indonesia)

Exemption granted as above
Date :

.....
(Signature IAEA)

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

AS NATIO LASMAN

Gambar 8. Formulir permohonan pembebasan bahan nuklir

Kepala BAPETEN dapat membebaskan bahan nuklir yang terkena seifgard apabila kuantitas seluruh bahan nuklir diIndonesia yang sudah dan akan dibebaskan tidak melebihi:

1. seluruhnya satu kilogram (1 kg) bahan nuklir berikut:
 - a. plutonium;
 - b. uranium diperkaya 20% atau lebih, dihitung dengan cara mengalikan beratnya dengan pengayaannya; dan
 - c. uranium diperkaya lebih dari 0,7% sampai dengan kurang dari 20%, dihitung dengan cara mengalikan beratnya dengan lima kali kuadrat pengayaannya.
2. sepuluh ton (10 ton) uranium alam dan uranium deplesi dengan pengayaan di atas 0,5%;
3. dua puluh ton (20 ton) uranium deplesi dengan pengayaan 0,5% atau lebih rendah; dan
4. dua puluh ton (20 ton) torium.

Bahan nuklir yang telah dibebaskan dari seifgard tetap dikenakan pengawasan oleh BAPETEN sesuai dengan ketentuan perundang undangan. Selanjutnya fasilitas harus memisah antara bahan nuklir terkena seifgard dan bahan nuklir yang dibebaskan dari seifgard.

Bahan nuklir yang telah dibebaskan dari seifgard dapat diaktifkan kembali. Pemegang Izin dapat mengajukan pengaktifan kembali bahan nuklir yang telah dibebaskan kepada Kepala BAPETEN dengan melampirkan formulir pengaktifan kembali seperti pada Gambar 9.

Code 6.3.
Agreement Reference
(Articles)
36 - 38

RE-APPLICATION OF SAFEGUARDS
IN RESPECT OF NUCLEAR MATERIAL PREVIOUSLY EXEMPTED

Date :

a) Safeguards should be re-applied in respect of g/kg total weight, and
.....g fissile isotope(s) of (element)

b) Chemical composition
Physical form:
Enrichment or isotopic composition (if applicable):
.....

c) Material Balance Area (or location) where safeguards should be re-applied in
respect of the nuclear material :

d) Date from which safeguards should be re-applied :
.....

e) Exemption from safeguards in respect of nuclear in question had been granted
under article

.....
(signature)
(....., Indonesia)

.....

a. Safeguards will be re-applied to the nuclear material described above.
b. For nuclear material which was exempted pursuant to Article 37, the amount which
now remains exempted under the relevant paragraph of the Article is:

Date :
.....
(Signature IAEA)

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

AS NATIO LASMAN

Gambar 9. Formulir permohonan pengaktifan kembali bahan nuklir

BAB VIII

PENGAKHIRAN DAN PENGHAPUSAN BAHAN NUKLIR

8.1. Pengakhiran

Pemegang Izin dapat meminta pengakhiran bahan nuklir jika bahan nuklir telah digunakan atau telah diencerkan hingga tidak dapat digunakan lagi untuk kegiatan terkait daur bahan bakar nuklir. Selain itu, bahan nuklir yang digunakan untuk kegiatan yang tidak terkait daur bahan bakar nuklir dan secara teknis tidak dapat diambil kembali juga dapat diajukan pengakhirannya.

Permohonan pengakhiran bahan nuklir dari seifgard harus dilengkapi dengan dokumen yang berisi:

1. Langkah-langkah pemrosesan terhadap bahan nuklir sebelum pengakhiran bahan nuklir dari seifgard.
2. Langkah-langkah pemrosesan selanjutnya setelah pengakhiran bahan nuklir dari seifgard untuk penggunaan kegiatan tidak terkait daur bahan bakar nuklir.

8.2. Prosedur Penghapusan (Deaktivasi)

Prosedur penghapusan dilakukan untuk menghapus satu baris entri. Cara penghapusan adalah tulis huruf A atau D pada kolom Continuation dan tulis nomor laporan dan nomor entry pada kolom corection to. Bila bahan nuklir tidak ada di fasilitas pada saat dilakukan PIT, PIL harus disampaikan dengan prosedur A.

PHYSICAL INVENTORY LISTING (PIL) FORM R. 02 / c

COUNTRY RI										DATE 081231									
FACILITY RIM-										REPORT No. 20									
MATERIAL BALANCE AREA RI-M										PAGE No. 1 OF 1 PAGES									
SIGNATURE																			
R I M - R I - M										0 8 1 2 3 1									
ACCOUNTANCY DATA										CORRECTION TO									
ENTRY No.	CONTINUATION	KMP CODE	NAME OR NUMBER OF BATCH	NUMBER OF ITEMS IN BATCH	MATERIAL DESCRIPTION	ELEMENT	WEIGHT OF ELEMENT	UNIT Kg/g	WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES URANIUM ONLY (g)	ISOTOPE CODE	MEASUR. BASIS	CONCISE NOTE	REPORT No.	ENTRY No.					
1	A		LATIH-1	1	FCNB	N	4000,000	Kg			M			5					
2	A		LATIH-2	1	FUNB	N	0,250	Kg			M			5					
3	A		LATIH-2	1	FUNB	N	0,250	Kg			M			5					

PHYSICAL INVENTORY LISTING (PIL) FORM R. 02 / c

COUNTRY RI										DATE 081231									
FACILITY RIM-										REPORT No. 22									
MATERIAL BALANCE AREA RI-M										PAGE No. 1 OF 1 PAGES									
SIGNATURE																			
R I M - R I - M										0 8 1 2 3 1									
ACCOUNTANCY DATA										CORRECTION TO									
ENTRY No.	CONTINUATION	KMP CODE	NAME OR NUMBER OF BATCH	NUMBER OF ITEMS IN BATCH	MATERIAL DESCRIPTION	ELEMENT	WEIGHT OF ELEMENT	UNIT Kg/g	WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES URANIUM ONLY (g)	ISOTOPE CODE	MEASUR. BASIS	CONCISE NOTE	REPORT No.	ENTRY No.					
1	A												20	3					

Gambar 10. Contoh prosedur penghapusan (deaktivasi)

DAFTAR PUSTAKA

1. BAPETEN,"Peraturan Kepala BAPETEN No. 4 tahun 2011", Jakarta.
2. IAEA,"The Structure and Content of Agreements Required in Connection with The Treaty on The Non Proliferation of Nuclear Weapons", INFCRC/153 (Corrected).
3. IAEA, "Code 10 of Subsidiary Arrangement".
4. IAEA BULLETIN Volume 19 No. 5
5. YUWONO, I,"Dasar Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir", Pusdiklat-Jakarta, 2001.
6. M. ZENDEL., "IAEA Safeguards Equipment", JAEA-IAEA Workshop on Advanced Safeguards Technology for the Nuclear Fuel Cycle, Tokai-Mura, Japan, 2007.
7. SIHOMBING, E, dkk, "Pelaksanaan SPPBN di RSG GAS dari tahun 1997 s/d 2006", Workshop SPPBN, BAPETEN, Jakarta, 2007.