

## PENGELOLAAN BAHAN NUKLIR DI MBA RI-F TAHUN 2017

**Hendro Wahyono, Pertiwi Diah Winastri, Susanto**  
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir

### ABSTRAK

Kegiatan penelitian dan pengembangan (litbang) di Instalasi Radiometalurgi (IRM) senantiasa memanfaatkan bahan nuklir. Untuk mempertanggungjawabkan bahan nuklir yang dimanfaatkan tersebut, maka harus dilakukan pengelolaan dengan baik. Material Balancing Area (MBA) RI-F merupakan fasilitas pengelola bahan nuklir (sistem seifgard) di IRM. Tujuan pengelolaan adalah untuk memastikan bahwa pemanfaatan bahan nuklir hanya untuk maksud damai sesuai dengan perjanjian yang tertuang dalam The Treaty on the Non Proliferation of Nuclear Weapons (NPT). Pengelolaan bahan nuklir di MBA RI-F dilakukan melalui pembuatan dokumen pencatatan dan laporan pada setiap pemindahan bahan nuklir. Seluruh perubahan inventori bahan nuklir dilaporkan kepada IAEA melalui BAPETEN. Dari kegiatan pengelolaan bahan nuklir di MBA RI-F pada tahun 2017 diperoleh hasil berupa dokumen transfer sebagai record berupa IMT sebanyak 5 nomor yaitu TIAC1133, TIAC1134, TIAC1135, TIAC1136 dan TIAC1137, sedangkan ICD-MT sebanyak 1 nomor yaitu RIFS-063. Dokumen report dengan adanya perubahan inventori bahan nuklir berupa ICR dibuat sebanyak 1 dokumen yaitu nomor 177. Untuk memastikan bahwa bahan nuklir di MBA RI-F dikelola dengan baik, telah dilaksanakan Physical Inventory Verification (PIV) oleh BAPETEN. Pada kegiatan tersebut telah dibuat dokumen berupa PIL sebanyak 2 dokumen dengan nomor 174 dan 175, sedangkan MBR sebanyak 1 dokumen dengan nomor 176. Pengelolaan bahan nuklir di MBA RI-F dilakukan sebagai bentuk pertanggungjawaban sehingga penggunaan bahan nuklir dapat terkontrol dengan baik.

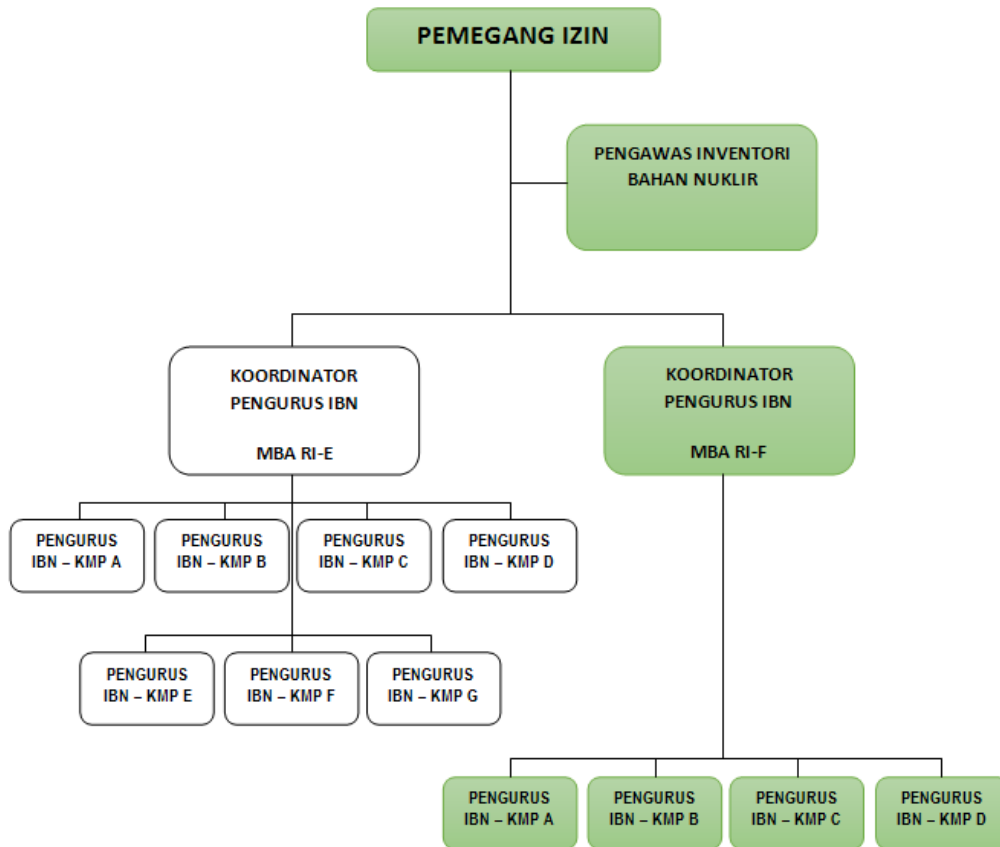
**Kata Kunci** : MBA RI-F, sistem seifgard, NPT, catatan, laporan, PIV

### PENDAHULUAN

Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBBN) memiliki dua fasilitas yaitu Instalasi Radiometalurgi (IRM) dan Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE). Kegiatan litbang yang dilakukan di IRM yaitu Pasca Irradiation Examination (PIE) berupa uji metalografi dan uji kimia terhadap bahan bakar bekas (spent fuel). Selain PIE, di IRM juga dilakukan analisis kimia terhadap bahan-bahan sampel dengan menggunakan bahan nuklir standar. Bahan nuklir yang dimanfaatkan untuk kegiatan litbang berasal dari beberapa sumber yaitu perpindahan antar KMP di dalam MBA RI-F, perpindahan antar MBA dan atau impor. Untuk keamanan dan akuntabilitas terhadap bahan nuklir, perlu dilakukan pengelolaan dengan baik dan benar. Material Balancing Area (MBA) RI-F merupakan fasilitas yang mengelola bahan nuklir (sistem seifgard) untuk kegiatan litbang di IRM. Tujuan dari pengelolaan bahan nuklir yang dilakukan di MBA RI-F adalah memastikan bahwa pemanfaatan bahan nuklir hanya untuk maksud damai.

Pengelolaan bahan nuklir (sistem seifgard) di MBA RI-F tidak terlepas dari Undang-Undang Nomor 8 tahun 1978 yang memuat tentang ketenaganukliran berupa

perjanjian pencegahan penyebaran senjata nuklir (The Treaty on the Non Proliferation of Nuclear Weapons, NPT) antara negara Republik Indonesia (RI) dengan Badan Tenaga Atom Internasional (International Atom Energy Agency, IAEA) dan tertuang di dalam Information Circulair (INFCIRC/283)<sup>[1]</sup>. Dari perjanjian yang telah ditandatangani pada tanggal 14 Juli 1980, negara Republik Indonesia harus mengikuti peraturan pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir (sistem seifgard). Secara nasional, sistem seifgard diatur di dalam Perka BAPETEN nomor 4 tahun 2011<sup>[2]</sup>. Implementasi peraturan sistem seifgard ditingkat fasilitas, dilaksanakan berdasarkan Surat Keputusan Kepala PTBBN No. 01/BBN/I/2017 perihal Organisasi Pengelolaan Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir (PPBN). Struktur organisasi PPBN-PTBN ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Struktur Organisasi SPPBN, PTBN<sup>[3]</sup>

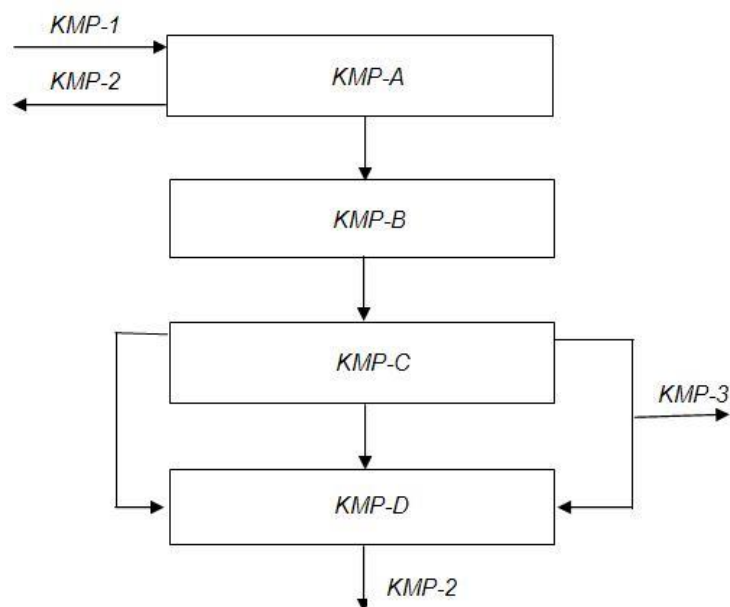
Gambar 1 memperlihatkan struktur organisasi PPBN untuk MBA RI-F yang terdiri dari :

- a. Pemegang Izin (PI) yang memiliki tugas: memantau organisasi dan melaksanakan PPBN, menunjuk pengawas dan pengurus inventori bahan nuklir, bertanggung jawab atas dipatuhinya seluruh peraturan dan persyaratan PPBN.

- b. Pengawas Inventori bahan nuklir memiliki tugas: mengawasi dipatuhinya peraturan dan persyaratan PPBN.
- c. Koordinator/Pengurus Invonteri bahan nuklir memiliki tugas: menyelenggarakan pencatatan dan pelaporan data bahan nuklir pada masing-masing KMP dan MBA untuk kepentingan PPBN sesuai peraturan yang berlaku.

Material Balancing Area (MBA) merupakan wilayah dengan jumlah bahan nuklir yang ditransfer baik keluar maupun masuk ke wilayah tersebut dapat diketahui dan ditentukan sehingga inventori fisik bahan nuklir dapat ditentukan untuk membuat neraca bahan. Sementara itu, KMP merupakan titik-titik untuk mengukur atau menentukan jumlah bahan nuklir yang berada di suatu MBA. Setiap MBA memiliki 2 jenis KMP, yaitu KMP alir merupakan titik-titik dimana terdapat lalu lintas bahan nuklir dan KMP inventori yang merupakan tempat bahan nuklir disimpan.

Setiap pengurus KMP memiliki tanggung jawab atas keberadaan bahan nuklir dan melaporkannya kepada koordinator pengurus IBN. Pengurus KMP dan pengguna bahan nuklir merupakan bagian terdepan dan terpenting dalam pengendalian bahan nuklir dalam suatu MBA. Bagian tersebut sangat menentukan dalam pembuatan rekaman/catatan maupun laporan terhadap penyimpanan dan penggunaan bahan nuklir. Struktur KMP dan MBA RI-F ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Struktur MBA RI-F<sup>[4]</sup>

Struktur MBA RI-F terdiri atas 4 KMP inventori (KMP-A, KMP-B, KMP-C dan KMP-D) dan 3 KMP alir (KMP-1, KMP-2 dan KMP-3). Jenis dan fungsi masing-masing KMP ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan fungsi KMP di MBA RI-F<sup>[5]</sup>

Jenis KMP	Bentuk	Fungsi
Alir	KMP-1	Menerima bahan nuklir dari MBA lain
	KMP-2	Mengirim bahan nuklir ke MBA lain.
	KMP-3	Mengukur bahan nuklir
Inventori	KMP-A	Sebagai ruang penyimpanan sementara (gudang) dan aktifitas laboratorium dengan menggunakan bahan nuklir standar.
	KMP-B	Sebagai tempat preparasi bahan nuklir (memotong, menggergaji, mengukur dll.) untuk bahan penelitian.
	KMP-C	Sebagai tempat penelitian/analisis menggunakan bahan sampel dan bahan nuklir standar
	KMP-D	Sebagai tempat limbah bahan nuklir bekas penelitian/analisis

Pengelolaan bahan nuklir dilakukan melalui sistem seifgard berupa pembuatan dokumen rekaman/pencatatan dan laporan.

Dokumen rekaman/pencatatan terdiri atas :

1. Internal Material Transfer (IMT) yaitu dokumen transfer yang harus dibuat terkait dengan pemindahan sejumlah bahan nuklir antar KMP di dalam satu MBA.
2. Inventory Change Document-Material Transfer (ICD-MT) yaitu dokumen yang harus dilaporkan kepada BAPETEN terkait dengan adanya transaksi (penerimaan/pengiriman) bahan nuklir antar MBA.
3. Physical Inventory Item List (PIIL) yaitu lajur yang berisikan informasi mengenai inventori bahan nuklir yang terdapat di fasilitas nuklir.
4. Subsidiary Ledger (SL) yaitu lajur pembukuan bahan nuklir yang digunakan untuk mencatat setiap jenis/kategori bahan nuklir yang dimiliki atau ditangani oleh suatu KMP di setiap MBA.
5. General Ledger (GL) yaitu lajur pembukuan bahan nuklir yang berisi neraca bahan nuklir selama satu tahun tutup buku. Dokumen tersebut digunakan sebagai bahan acuan ketika dilakukan inspeksi oleh BAPETEN dan IAEA.

Dokumen laporan terdiri atas :

1. Inventory Change Report (ICR) yaitu dokumen yang harus dilaporkan kepada IAEA melalui BAPETEN jika terjadi transaksi (penerimaan/pengiriman) bahan nuklir selama satu bulan.
2. Physical Inventory Listing (PIL) yaitu daftar inventori fisik yang dimiliki oleh suatu MBA.
3. Material Balance Report (MBR) yaitu daftar neraca bahan nuklir dalam suatu MBA.

Dalam tulisan ini difokuskan untuk pengelolaan bahan nuklir tahun 2017 sebagai implementasi dari PPBN yang berada di MBA RI-F terkait dengan pemanfaatan bahan nuklir untuk kegiatan litbang di IRM. Pengelolaan bahan nuklir meliputi: pembuatan dokumen catatan/rekaman, laporan dan menyampaikannya kepada BAPETEN dan IAEA melalui BAPETEN, serta melaksanakan kegiatan inspeksi (Physical Inventory Verification, PIV) terhadap bahan nuklir oleh inspektur dari BAPETEN dan IAEA. Dari kegiatan pengelolaan diharapkan seluruh pemanfaatan bahan nuklir yang berada di IRM dapat terkontrol dengan baik.

## **METODOLOGI**

### **Peralatan yang digunakan :**

Dokumen transfer internal/eksternal (Form IMT, Form ICD-MT), Timbangan elektronik

kereta dorong/angkut, troli, sendok, kertas tisu, plastik, majun, kantong limbah, shoecover, jas lab, masker, kaca mata pelindung, sarung tangan karet/ plastik, kalkulator, komputer, buku catatan harian, form SL, form GL dan form pelaporan (ICR)

### **Cara Kerja :**

Bahan nuklir yang mengalami perpindahan baik internal maupun eksternal diperiksa identitasnya, selanjutnya ditimbang sebagai data dalam pembuatan dokumen transfer berupa IMT dan ICD-MT. Seluruh data dimasukkan ke dalam lajur SL dan GL serta PIIL. Bahan nuklir kemudian diberi label (TAG) yang berisi informasi mengenai jenis bahan nuklir, berat elemen/isotop, tanggal penerimaan, jumlah item, nomor batch (identitas asli/ bawaan), deskripsi material dan tanda tangan. Dokumen transfer eksternal berupa ICD-MT dikirim ke BAPETEN dengan batas waktu 14 hari setelah terjadi perpindahan. Perubahan inventori tersebut dilaporkan ke IAEA melalui BAPETEN dalam bentuk dokumen ICR, dikirim paling lambat 14 hari dari akhir bulan terjadinya perubahan.

Untuk memastikan pengelolaan bahan nuklir dilaksanakan dengan baik, dilakukan Physical Inventory Verification (PIV) di akhir pembukuan bahan nuklir dengan membuat dokumen berupa PIL dan MBR.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan bahan nuklir berasal dari hasil perpindahan antar KMP (internal) dan MBA (eksternal). Catatan dan laporan dilakukan ketika terjadi perpindahan bahan nuklir. Kegiatan dokumentasi terkait perpindahan bahan nuklir di MBA RI-F tahun 2017 adalah sebagai berikut :

### Dokumen Record

Bahan nuklir yang mengalami perpindahan secara internal dan eksternal di MBA RI-F pada tahun 2017 terjadi 6 (enam) kali seperti ditunjukkan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 2. Perpindahan bahan nuklir internal dan eksternal di MBA RI-F tahun 2017

No.	Tanggal perpindahan	Jenis bahan nuklir	KMP/MBA		Nomor Dokumen
			dari	ke	
1.	03 Juli 2017	NU	A	C	TIAC1133
2.	01 Agustus 2017	NU	A	C	TIAC1134
3.	09 Agustus 2017	NU	A	C	TIAC1135
4.	11 Oktober 2017	EU	RI-F	RI-E	RIFS-063
5.	24 Oktober 2017	NU	A	C	TIAC1136
6.	06 Nopember 2017	NU	A	C	TIAC1137

Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa perpindahan bahan nuklir secara internal (antar KMP) sebanyak 6 kali berupa bahan nuklir standar. Kegiatan di laboratorium masih pada tahap simulasi dengan menggunakan uranium standar tersebut dilakukan di R. 136 (wilayah KMP C). Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 bahwa fungsi KMP A salah satunya sebagai tempat penyimpanan sementara (gudang) bahan nuklir. Setiap pemindahan bahan nuklir dari KMP A ke KMP C diperlukan dokumen transfer internal berupa IMT. Kegiatan litbang di laboratorium kimia telah memindahkan sebanyak 5 kali uranium standar, sehingga terdapat 5 dokumen IMT dengan nomor TIAC1133, TIAC1134, TIAC1135, TIAC1136 dan TIAC1137. Perpindahan bahan nuklir dari KMP A ke KMP C mengakibatkan terjadinya perubahan inventori pada masing-masing KMP. sehingga PIIL juga mengalami perubahan. Seluruh perpindahan bahan nuklir dari KMP A ke KMP C dimasukkan ke dalam lajur SL masing-masing KMP.

Untuk kegiatan uji metalografi selain program lanjutan revitalisasi hotcell juga dilakukan pengujian pelat elemen bakar (PEB) yang dibuat pada tahun 2016 di Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE). Akhir tahun 2017 kegiatan pengujian tersebut selesai, sehingga dikembalikan ke IEBE (MBA RI-E). Pengembalian PEB ke MBA RI-E merupakan perpindahan eksternal, sehingga digunakan dokumen ICD-MT sesuai dengan nomor dokumen RIFS-063 (Tabel 2). Dokumen ICD-MT dibuat rangkap 5 (lima) lembar dengan rincian: 2 (dua) lembar untuk MBA penerima, 1 (satu) lembar dikirim ke BAPETEN oleh MBA penerima sebagai dokumen penerimaan bahan nuklir dan 2 (dua) lembar dikembalikan ke MBA RI-F. Selanjutnya MBA RI-F mengirimkan ICD-MT ke BAPETEN sebagai dokumen pengiriman. Perubahan inventori bahan nuklir di MBA RI-F karena pengembalian PEB akan merubah PIIL, dan data perpindahan tersebut dimasukkan ke dalam lajur GL.

### **Dokumen Pelaporan**

Seluruh perubahan inventori bahan nuklir karena pemindahan harus dilaporkan ke IAEA melalui BAPETEN dalam bentuk ICR. Laporan ICR berisi tentang perubahan inventori bahan nuklir dalam satu bulan dan dilaporkan pada bulan berikutnya selambat-lambatnya 14 hari setelah akhir bulan. Pengembalian PEB ke MBA RI-E telah dilaporkan ke IAEA melalui BAPETEN dalam dokumen ICR nomor 177.

### **Pra Physical Inventory Verification (Pra PIV) dan PIV**

Physical Inventory Verification (PIV) oleh inspektur Bapeten atau inspektur IAEA dilakukan satu tahun sekali dan diawali dengan kegiatan pra PIV oleh BAPETEN. Kegiatan pra PIV di MBA RI-F dilaksanakan selama 3 hari yaitu pada tanggal 4 – 6 April 2017, sedangkan PIV dilaksanakan tanggal 16-18 Mei 2017 oleh inspektur BAPETEN ditemani oleh pengawas dan pengurus inventori bahan nuklir.

Dokumen yang disiapkan pada pelaksanaan PIV adalah dokumen catatan dan laporan serta dokumen-dokumen pendukung antara lain :

- a. Dokumen record terdiri atas IMT, ICD-MT, SL, GL dan PIIL
- b. Dokumen report terdiri atas MBR, PIL dan ICR
- c. Dokumen pendukung terdiri atas jurnal bahan nuklir, summary, TAG dan MAP (denah inventori bahan nuklir)

Pada kegiatan PIV dibuat dokumen laporan PIL dengan Nomor 174 dan 175 serta MBR Nomor 176. Pada kegiatan PIV ada dua agenda yang dilakukan oleh inspektur yaitu verifikasi terhadap dokumen (rekaman dan laporan), serta inspeksi di lapangan (tempat penyimpanan bahan nuklir di setiap KMP). Kegiatan inspeksi di lapangan berupa

pemeriksaan terhadap kesesuaian antara jumlah dan identitas bahan nuklir yang berada di dalam PIIL dengan MAP.

## **KESIMPULAN**

Pengelolaan bahan nuklir di MBA RI-F telah dibuat dokumen rekaman hasil perpindahan internal (IMT) sebanyak 5 nomor dokumen yaitu TIAC1133, TIAC1134, TIAC1135, TIAC1136 dan TIAC1137, sedangkan eksternal (ICD-MT) sebanyak 1 dokumen yaitu nomor RIFS-063. Dokumen laporan dengan adanya perubahan inventori bahan nuklir berupa ICR dibuat sebanyak 1 dokumen yaitu nomor 177. Inspeksi PIV di MBA RI-F dilakukan oleh BAPETEN dan membuat dokumen berupa PIL sebanyak 2 dokumen dengan nomor 174 dan 175, sedangkan MBR sebanyak 1 dokumen dengan nomor 176. Pengelolaan bahan nuklir di MBA RI-F dilakukan sebagai bentuk pertanggungjawaban sehingga penggunaan bahan nuklir dapat terkontrol dengan baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. INFCIRC/283,"The Structure and Content of Agreement Between The Agency and States Required in Connection with The Treaty on The NPNW ", IAEA, Austria, Juni, 1972.
2. Peraturan Kepala BAPETEN nomor 04 tahun 2011, "Standar Penyelenggaraan Sistem Proteksi Fisik Bahan dan Fasilitas Nuklir", BAPETEN, Jakarta, 2011.
3. Surat Keputusan Kepala PTBBN No. 01/BBN/I/2017," Organisasi dan Personalia Pengelola Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir-PTBN", Jakarta, 2017.
4. Anonim,"Facility Attachment No.6 for MBA RI-F", IAEA, Austria, Hal. 26, 1999.
5. Wahyono, H. Sunarto, A. Noviarty, "Implementasi SPPBN di KMP fasilitas MBA RI-F", Buletin Urania Volume 14 No. 2, Serpong.