

SISTEM AKUNTANSI LIMBAH TERPADU IRM DAN IEBE

**Waringin Margi Yusmaman, Pertiwi Diah Winastri, Bening Farawan,
Susanto, Sunardi, Hendro Wahyono**
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir - BATAN

ABSTRAK

SISTEM AKUNTANSI LIMBAH TERPADU IRM DAN IEBE. Limbah radioaktif pada suatu instalasi nuklir merupakan salah satu hasil keluaran dari proses kegiatan di instalasi nuklir. Salah satu amanat peraturan pemerintah No. 61 Tahun 2013 tentang pengelolaan limbah radioaktif menyatakan bahwa setiap penghasil limbah wajib melakukan inventarisasi limbah radioaktif pada tiap tahap kegiatan pengelolaannya. Dari Peraturan Pemerintah ini memuat sistem inventarisasi limbah radioaktif yang dibuat oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) dan berlaku secara nasional yang disebut Sistem Akuntansi Limbah Terpadu (SALT). SALT dijadikan sebagai media pelaporan dan evaluasi kegiatan pengelolaan limbah radioaktif di suatu instalasi. Pelaksanaan pelaporan SALT dilakukan setiap 6 bulan yang diserahkan kepada BAPETEN. Dalam periode tahun 2015 telah dilakukan inventarisasi limbah untuk IRM dan IEBE. Limbah radioaktif jenis padat untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi diinventarisasi pada formulir isian inventarisasi limbah radioaktif (FI2LR) yaitu formulir D1. Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi diinventarisasi pada formulir isian inventarisasi limbah radioaktif (FI2LR) yaitu formulir D2. Pada tahun 2015 terinventarisasi limbah radioaktif padat sebanyak 3 drum volume 100 liter sebagai limbah awal, 21 drum volume 100 liter hasil pengumpulan, 17 drum volume 100 liter yang sudah dilakukan pengiriman dan 7 drum volume 100 liter yang belum dilakukan pengiriman. Tahun 2015 limbah radioaktif padat maupun cair di IRM dan IEBE telah terinventarisasi ke dalam SALT.

Kata kunci: SALT, limbah radioaktif, inventarisasi.

PENDAHULUAN

Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBBN) adalah salah satu satuan kerja di unit kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional yang merupakan bagian dari Deputi Bidang Teknologi Energi Nuklir. Sesuai Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 21 Tahun 2014 tentang rincian tugas unit kerja di Badan Tenaga Nuklir Nasional yaitu melaksanakan perumusan dan pengendalian kebijakan teknis, pelaksanaan, dan pembinaan dan bimbingan di bidang pengembangan teknologi fabrikasi bahan bakar nuklir dan teknik uji radiometalurgi. Dalam melaksanakan tugas PTBBN menyelenggarakan fungsi pelaksanaan urusan perencanaan, persuratan dan kearsipan, kepegawaian, keuangan, perlengkapan dan rumah tangga, dokumentasi ilmiah dan publikasi serta pelaporan; pelaksanaan pengembangan teknologi fabrikasi bahan bakar nuklir; pelaksanaan pengembangan teknik uji radiometalurgi; pelaksanaan pengembangan dan pengelolaan fasilitas bahan bakar nuklir; pelaksanaan pemantauan keselamatan kerja dan akuntansi bahan nuklir; pelaksanaan jaminan mutu; pelaksanaan pengamanan nuklir dan pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Deputi Bidang Teknologi Energi Nuklir^[1].

PTBBN mempunyai 2 fasilitas instalasi nuklir meliputi Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE) dan Instalasi Radiometalurgi (IRM). Kedua fasilitas instalasi nuklir ini dalam menyelenggarakan kegiatan tugas dan kegiatan tidak lepas dari pemakaian, penggunaan dan interaksi dengan bahan-bahan yang bersifat radioaktif maupun bahan berbahaya dan beracun (B3). Limbah akan dihasilkan dari serangkaian kegiatan di PTBBN yang dibedakan menjadi beberapa kategori, antara lain limbah padat, limbah cair dan limbah B3.

Pengertian dari limbah radioaktif adalah zat radioaktif dan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir yang tidak dapat digunakan lagi. Perlu dilakukan pengelolaan limbah di suatu instalasi untuk menjamin limbah radioaktif dalam kondisi aman, baik dan tidak mencemari lingkungan. Limbah radioaktif ini selanjutnya diperlukan pengelolaan, yaitu kegiatan pengumpulan, pengelompokan, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan/atau pembuangan Limbah Radioaktif. Dalam pengelolaan limbah radioaktif telah diakomodasi oleh BAPETEN dengan adanya Sistem Akuntansi Limbah Terpadu. Sistem ini mengatur pelaporan inventarisasi rekaman limbah radioaktif secara terpadu. Sistem ini telah diberlakukan kepada seluruh fasilitas penghasil limbah radioaktif di Indonesia (nasional) untuk melakukan pelaporan melalui SALT pada setiap tahap pengelolaan limbah radioaktif sehingga mampu telusur dan dapat dipertanggungjawabkan^[2].

Sesuai PP No 61 Tahun 2013 limbah radioaktif diklasifikasikan dalam 3 jenis, yaitu.

- a. Limbah radioaktif tingkat rendah
- b. Limbah radioaktif tingkat sedang
- c. Limbah radioaktif tingkat tinggi

Limbah radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang berupa:

- a. Zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan
- b. Zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan
- c. Bahan dan peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan.

sedangkan limbah radioaktif tingkat tinggi berupa bahan bakar nuklir bekas^[3].

Pada 2 instalasi PTBBN menghasilkan 2 jenis limbah radioaktif, yaitu limbah radioaktif cair dan limbah radioaktif padat. Limbah radioaktif cair dibedakan menjadi limbah radioaktif cair aktivitas rendah dan sedang, sedangkan limbah radioaktif padat terbagi menjadi limbah radioaktif tingkat rendah dan radiasi tinggi.

IRM mempunyai 2 jenis tangki penampung limbah cair, yaitu tangki penampung limbah cair aktivitas rendah/ *Low Activity Waste* (LAW) yang mempunyai kapasitas total 30 m³. Tangki penampung LAW terdiri dari 3 buah tangki berkapasitas 10 m³. Tangki

penampung yang lain adalah tangki penampung limbah cair aktivitas sedang/ *Medium Activity Waste* (MAW) yang berkapasitas total 5 m³. Tangki penampung MAW terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 2,5 m³.

IEBE mempunyai 5 jenis tangki penampung limbah cair, yaitu.

1. Tangki penampung limbah cair aktivitas rendah *Detergent Aquos Waste Personel* (DAWP) yang terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 20 m³.
2. Tangki penampung limbah cair *Detergent Aquos Waste from Laboratory and Decontamination Room* (DAWL) yang terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 15 m³.
3. Tangki penampung limbah cair *Uranium Acid Waste Conversion* (UAWC) yang terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 15 m³.
4. Tangki penampung limbah cair *Uranium Basic Waste Conversion* (UBWC) yang terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 15 m³.
5. Tangki penampung limbah cair *Beryllium Aquos Waste Fuel Assembly Facility* (BAWF) yang terdiri dari 2 buah tangki berkapasitas 15 m^{3[4]}.

SISTEM AKUNTANSI LIMBAH TERPADU (SALT)

PP Nomor 61 Tahun 2013 tentang pengelolaan limbah radioaktif mensyaratkan kepada penghasil limbah radioaktif selama melakukan pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan wajib melakukan perekaman yang meliputi dan kegiatan pengumpulan serta pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan. Hasil perekaman wajib dilaporkan kepada Kepala BAPETEN paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan. PP Nomor 61 Tahun 2013 menginisiasi munculnya sistem akuntansi limbah terpadu yang dibuat BAPETEN untuk mengakomodasi inventarisasi limbah radioaktif yang dihasilkan oleh setiap instalasi sehingga limbah radioaktif yang dihasilkan dapat tertelusur dan dapat dipertanggungjawabkan. Media SALT terdiri dari formulir-formulir yang dapat mengakomodasi terhadap limbah radioaktif yang dihasilkan oleh penghasil limbah. Formulir-formulir SALT antara lain.

- a. Formulir A untuk pelaporan limbah berupa bahan bakar nuklir bekas
- b. Formulir B untuk pelaporan limbah zat radioaktif terbungkus
- c. Formulir C1 untuk pelaporan limbah zat radioaktif terbuka jenis padat
- d. Formulir C2 untuk pelaporan limbah zat radioaktif terbuka jenis cair
- e. Formulir D1 untuk pelaporan limbah bahan dan peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi jenis padat

- f. Formulir D2 untuk pelaporan bahan dan peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi jenis cair dan semi cair

Formulir-formulir SALT disusun untuk menginventarisasi limbah radioaktif yang dihasilkan secara tertelusur dan dapat dipertanggungjawabkan. Dari 6 formulir isian inventarisasi limbah radioaktif, di IRM dan IEBE mengaplikasikan 2 formulir, yaitu D1 dan D2.

Pada 2 instalasi PTBBN hanya menerapkan 2 formulir isian SALT, hal ini didasarkan pada hasil limbah yang dihasilkan IEBE dan IRM adalah limbah radioaktif padat dan limbah radioaktif cair. Limbah radioaktif padat yang dihasilkan IEBE maupun IRM berupa limbah bahan dan peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi jenis padat. Sedangkan limbah radioaktif cair yang dihasilkan IEBE maupun IRM berupa bahan dan peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi jenis cair dan semi cair.

METODE

Pengisian formulir SALT dilakukan sesuai kategori jenis limbah yang dihasilkan. Perlengkapan yang diperlukan dalam pengisian SALT antara lain: formulir-formulir SALT, data isian limbah yang dihasilkan, ATK. Langkah-langkah pengisian formulir SALT antara lain: Pemilihan formulir SALT, mempelajari petunjuk pengisian formulir SALT, pengisian formulir SALT dan penyampaian laporan secara elektronik dan hard copy kepada BAPETEN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 6 formulir isian inventarisasi limbah radioaktif yang disediakan oleh BAPETEN, IRM maupun IEBE, hanya 2 formulir isian yang mengakomodasi limbah radioaktif yang dihasilkan, yaitu formulir D1 dan D2. Formulir D1 untuk limbah radioaktif jenis padat untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi, sedangkan formulir D2 untuk limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi. Adapun bentuk formulir dan cara pengisiannya mengikuti petunjuk/ pengisian dari BAPETEN.

Lampiran 5. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FI2LR)
FORMULIR D1
(Limbah radioaktif jenis padat untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. INSTALASI	:	INSTALASI ELEMEN BAKAR EKSPERIMENTAL
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI – JUNI 2015

LIMBAH PADAT								
I. UMBAH AWAL								
No	TANGGAL PENERIMAAN LIMBAH	JUMLAH LIMBAH	LOKASI PENYIMPANAN	PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)		KETERANGAN		
				Kontak	1 meter			
1	20141231	65-BY-007	HR 07	0,286	background			
TOTAL LIMBAH AWAL		1 Drum		Dapat Bakar				
II. PENGUMPULAN LIMBAH								
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH DALAM KEMASAN			PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)		LOKASI PENYIMPANAN	KET.
		DRUM	SHIELD. BETON	KANTONG	kontak	1 m		
1	20150325	65-KY-008			2,960	0,536	HR 07	
2		65-BY-009			0,241	background		
3		65-KY-010			0,429	background		
4		65-BY-011			0,250	background		
5	20150625	65-BY-012			0,386	background		
TOTAL LIMBAH YANG DIKUMPULKAN		5 Drum			Dapat bakar			
III. PENGOLAHAN LIMBAH								
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH	RESIDU		KETERANGAN		
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)			
-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH RESIDU			-	-	-	-	-	
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH			-	-	-	-	-	

Formulir D1 – INSTALASI ELEMEN BAKAR EKSPERIMENTAL – PTBBN

Halaman 1 dari 2

IV. PENGIRIMAN LIMBAH								
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH			PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)		KETERANGAN
			DRUM	SHIELD. BETON	KANTONG	kontak	1 m	
1.	20150402	No. 826/TLR.3/BN 04 01/04/2015	65-BY-007	-	-	0.259	0.197	Dapat bakar
2.			65-KY-008	-	-	2.104	0.742	Dapat bakar
3.			65-BY-009	-	-	1.309	0.143	Dapat bakar
4.			65-KY-010	-	-	1.036	0.575	Dapat bakar
5.			65-BY-011	-	-	0.527	0.230	Dapat bakar
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE IPLR			5 drum dapat bakar					
V. PERHITUNGAN AKHIR								
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				1 drum 65-BY-012				
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Sunardi				
TANGGAL REKAMAN				20150630				

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FI2LR)

FORMULIR D2

(Limbah radioakti jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	:	DETERGENT AQUOS WASTE PERSONEL (DAWP) – IEBE
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI - JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR							
I. LIMBAH AWAL							
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN		
1	20141231	17,50	HRB01	Tidak diukur			
TOTAL LIMBAH AWAL		17,50					
II. PENGOLAHAN LIMBAH							
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (M ³)	RESIDU**			LOKASI PENGOLAHAN
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI		
					kontak	1 m	
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-	-
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-	-
-	-	PENGOLAHAN LAIINNYA	-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH RESIDU				-	-	-	-
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH				-	-	-	-
III. PENGIRIMAN LIMBAH							
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN	
1	20150601	No. 107/PBT/BBN.5.2/2015	35,00	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	pH = 7,57	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			35,00 M³				
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE PTLR			-				
IV. PERHITUNGAN AKHIR							
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				5,00 M³			
TANGGAL REKAMAN				20150630			
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Sunardi			

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (F12LR)

FORMULIR D2

(Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	:	DETERGENT AQUOS WASTE FROM LABORATORY AND DECONTAMINATION ROOM (DAWL) – IEBE
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI - JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR							
I. LIMBAH AWAL							
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN		
1	20141231	0,00	HRB01	Tidak diukur			
TOTAL LIMBAH AWAL		0,00					
II. PENGOLAHAN LIMBAH							
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (M ³)	RESIDU**			LOKASI PENGOLAHAN
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI		
					kontak	1 m	
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-	-
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-	-
-	-	PENGOLAHAN LAIINNYA	-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH RESIDU			-	-	-	-	-
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH			-	-	-	-	-
III. PENGIRIMAN LIMBAH							
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN	
-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			-				
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE PTLR			-				
IV. PERHITUNGAN AKHIR							
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				9,38 M³			
TANGGAL REKAMAN				20150330			
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Sunardi			

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FI2LR)
FORMULIR D2

(Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	:	URANIUM ACID WASTE CONVERSION (UAWC)– IEBE
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI - JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR							
I. LIMBAH AWAL							
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN		
1	20141231	0,00	HRB01	Tidak diukur			
TOTAL LIMBAH AWAL		0,00					
II. PENGOLAHAN LIMBAH							
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (M ³)	RESIDU**			LOKASI PENGOLAHAN
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI		
					kontak	1 m	
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-	-
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-	-
-	-	PENGOLAHAN LAIINNYA	-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH RESIDU				-	-	-	-
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH				-	-	-	-
III. PENGIRIMAN LIMBAH							
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN	
-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			-				
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE PTLR			-				
IV. PERHITUNGAN AKHIR							
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				1,88 M³			
TANGGAL REKAMAN				20150630			
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Sunardi			

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (F12LR)

FORMULIR D2

(Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	:	URANIUM BASIC WASTE CONVERSION (UBWC)– IEBE
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI - JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR							
I. LIMBAH AWAL							
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN		
1	20141231	0,00	HRB01	Tidak diukur			
TOTAL LIMBAH AWAL		0,00					
II. PENGOLAHAN LIMBAH							
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (M ³)	RESIDU**			LOKASI PENGOLAHAN
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI		
					kontak	1 m	
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-	-
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-	-
-	-	PENGOLAHAN LAINNYA	-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH RESIDU				-	-	-	-
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH				-	-	-	-
III. PENGIRIMAN LIMBAH							
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN	
-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			-				
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE PTLR			-				
IV. PERHITUNGAN AKHIR							
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				1,13 M³			
TANGGAL REKAMAN				20150630			
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Sunardi			

Lampiran 5. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FI2LR)
FORMULIR D1
 (Limbah radioaktif jenis padat untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. INSTALASI	:	INSTALASI RADIOMETALURGI
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI - JUNI 2015

LIMBAH PADAT								
I. LIMBAH AWAL								
II.								
No	TANGGAL PENERIMAAN LIMBAH	JUMLAH LIMBAH	LOKASI PENYIMPANAN		PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)		KETERANGAN	
					Kontak	1 meter		
1.	20151231	20-KT-009	R.013		10,000	Tidak diukur		
2.		20-KT-010			20,000	Tidak diukur		
TOTAL LIMBAH AWAL		2 DRUM			Tidak dapat bakar			
III. PENGUMPULAN LIMBAH								
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH DALAM KEMASAN			PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam)		LOKASI PENYIMPANAN	KET.
		DRUM	SIELD. BETON	KANTON G	kontak	1 m		
1.	20150313				0,849	0,509	R.013	Dapat bakar
2.		20-KY-014			0,323	0,297	R.013	Dapat bakar
3.		20-KY-015			0,347	0,209	R.013	Dapat bakar
4.		20-KY-016			0,209	0,167	R.013	Dapat bakar
5.		20-KY-017			0,682	0,341	R.013	Dapat bakar
6.		20-KY-018			4,955	0,425	R.013	Dapat bakar
7.		20-KY-019			2,056	0,347	R.013	Dapat bakar
8.		20-BY-020			0,395	0,287	R.013	Dapat bakar
9.		20-BY-021			0,149	0,137	R.013	Dapat bakar
10.		20-BY-022			0,293	0,185	R.013	Dapat bakar
11.		20-KT-023			0,637	0,203	R.013	Tidak dapat bakar
12.		20-KT-024			0,928	0,175	R.013	Tidak dapat bakar
13.		20-KT-028			4200,000	Tidak diukur	R.013	Tidak dapat bakar
14.		20-KT-029			2030,000	Tidak diukur	R.013	Tidak dapat bakar
15.		20-KT-030			1700,000	Tidak diukur	R.013	Tidak dapat bakar
16.		20-KT-031			22600,000	Tidak diukur	R.013	Tidak dapat bakar
TOTAL LIMBAH YANG DIKUMPULKAN								
IV. PENGOLAHAN LIMBAH								
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH	RESIDU		KETERANGAN		
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI (μ Sv/jam) kontak 1 m			
-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-				
TOTAL JUMLAH RESIDU			-	-				

TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH					-			
V. PENGIRIMAN LIMBAH								
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH			PAPARAN RADIASI ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$)		KETERANGAN
			DRUM	SIELD. BETON	KANTONG	kontak	1 m	
1.	20150204	No. 826/TLR.3/BN 04 01/04/2015	20-BY-013	-	-	0,849	0,509	Dapat bakar
2.			20-KY-014	-	-	0,323	0,297	Dapat bakar
3.			20-KY-015	-	-	0,347	0,209	Dapat bakar
4.			20-KY-016	-	-	0,209	0,167	Dapat bakar
5.			20-KY-017	-	-	0,682	0,341	Dapat bakar
6.			20-KY-018	-	-	4,955	0,425	Dapat bakar
7.			20-KY-019	-	-	2,056	0,347	Dapat bakar
8.			20-BY-020	-	-	0,395	0,287	Dapat bakar
9.			20-BY-021	-	-	0,149	0,137	Dapat bakar
10.			20-BY-022	-	-	0,293	0,185	Dapat bakar
11.			20-KT-023	-	-	0,637	0,203	Tidak dapat bakar
12.			20-KT-024	-	-	0,928	0,175	Tidak dapat bakar
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			10 drum dapat bakar 2 drum tidak dapat bakar					
VI. PERHITUNGAN AKHIR								
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA			6 drum 20-KT-009 20-KT-010 20-KT-028 20-KT-029 20-KT-030 20-KT-031					
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB			Waringin Margi Yusmaman					
TANGGAL REKAMAN			20150630					

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FI2LR)

FORMULIR D2

(Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	:	LOW ACTIVITY WASTE (LAW) - IRM
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	:	BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	:	JANUARI – JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR							
I. LIMBAH AWAL							
No.	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN		
1	20141231	8,14	R014	Tidak diukur			
TOTAL LIMBAH AWAL		8,14					
II. PENGOLAHAN LIMBAH							
No.	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RESIDU**		LOKASI PENGOLAHAN	
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI kontak 1 m		
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-	
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-	
-	-	PENGOLAHAN LAIINYA	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH RESIDU			-	-	-	-	
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH			-	-	-	-	
III. PENGIRIMAN LIMBAH							
No.	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN	
-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			-				
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE IPLR			-				
IV. PERHITUNGAN AKHIR							
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				13,47 M³			
TANGGAL REKAMAN				20150630			
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Waringin Margi Yusmaman			

Lampiran 2. Formulir Isian Inventarisasi Limbah Radioaktif (FIZLR)

FORMULIR D2

(Limbah radioaktif jenis cair dan semi cair untuk bahan dan/atau peralatan terkontaminasi)

1. TANGKI	: MEDIUM ACTIVITY WASTE (MAW) – IRM
2. PENANGGUNGJAWAB BIDANG	: BIDANG KESELAMATAN KERJA DAN AKUNTANSI BAHAN NUKLIR - PTBBN
3. PERIODE WAKTU	: JANUARI - JUNI 2015

B. LIMBAH CAIR						
I. LIMBAH AWAL						
No	TANGGAL	JUMLAH LIMBAH (m ³)	LOKASI PENYIMPANAN	KONSENTRASI (Bq/l)	KETERANGAN	
1	20141231	3,84	R027	Tidak diukur		
TOTAL LIMBAH AWAL		3,84				
II. PENGOLAHAN LIMBAH						
No	TANGGAL	JENIS PENGOLAHAN	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RESIDU**		LOKASI PENGOLAHAN
				JUMLAH RESIDU	PAPARAN RADIASI kontak 1 m	
-	-	ION EXCHANGER	-	-	-	-
-	-	PENGUAPAN DENGAN SOLAR CELL	-	-	-	-
-	-	PENGOLAHAN LAINNYA	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIOLAH			-	-	-	-
TOTAL JUMLAH RESIDU				-	-	-
TOTAL LIMBAH YANG BELUM DIOLAH				-	-	-
III. PENGIRIMAN LIMBAH						
No	TANGGAL	No. BERITA ACARA	JUMLAH LIMBAH (m ³)	RADIONUKLIDA	KONSENTRASI Bq/l	KETERANGAN
-	-	-	-	-	-	-
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG DIKIRIM KE PTLR			-			
TOTAL JUMLAH LIMBAH YANG BELUM DIKIRIM KE PTLR			3,84 M ³			
IV. PERHITUNGAN AKHIR						
TOTAL LIMBAH YANG TERSISA				3,84 m ³		
TANGGAL REKAMAN				20150630		
NAMA PETUGAS YANG BERTANGGUNGJAWAB				Waringin Margi Yusmanan		

Formulir D2 – MEDIUM ACTIVITY WASTE – IRM

Halaman 1 dari 2

Telah terinventarisasi limbah radioaktif padat dan limbah radioaktif cair dari dua instalasi PTBBN yaitu IRM dan IEBE. Inventarisasi telah dilaporkan kepada Kepala BAPETEN.

KESIMPULAN

Limbah radioaktif di IRM dan IEBE telah terinventarisasi ke dalam Sistem Akuntansi Limbah Terpadu dan telah dilaporkan kepada Kepala Bapeten. Inventarisasi SALT IRM dan IEBE terapkan pada 2 formulir isian inventarisasi limbah radioaktif yaitu formulir D1 dan formulir D2. Formulir D1 dan D2 mencakup inventarisasi limbah radioaktif padat dan cair.

DAFTAR PUSTAKA

1. BATAN, "Rincian Tugas Unit Kerja di Badan Tenaga Nuklir Nasional", Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 21 Tahun 2014, Jakarta, Tahun 2014.
2. Subiharto, dkk. (2015), "Implementasi Salt Dalam Pengelolaan Limbah Radioaktif Di PRSG". Seminar Nasional XI SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta.
3. PP Nomor 61 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif.
4. ANONIM, "Standar Operasional Prosedur Pengelolaan Limbah Di Instalasi Elemen Bakar Eksperimental", PTBBN, Jakarta, Tahun 2015.