

No Dokumen: RND/PD/DKKN/09/0



# **PEDOMAN PERENCANAAN KESIAPSIAGAAN DAN PENANGGULANGAN KEDARURATAN REAKTOR NUKLIR**



**DIREKTORAT KETEKNIKANDAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Desember 2017

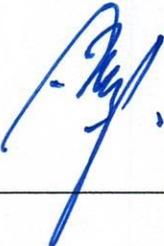


**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul

**Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**PEDOMAN PERENCANAAN KESIAPSIAGAAN DAN**  
**PENANGGULANGAN KEDARURATAN REAKTOR NUKLIR**

Tanda Tangan & Tanggal			
Nama (Jabatan)	Dedik Eko Sumargo (Direktur K2N)	Muhammad Tahril Aziz (Kasubdit. KN)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dewi Apriliani (DKKN)</li><li>2. Dewi Lelyana M (DKKN)</li><li>3. Faisal (DKKN)</li><li>4. Ferdinan (DKKN)</li><li>5. Toto Heryanto (DKKN)</li><li>6. Agus Dwi Purnomo (DIIBN)</li><li>7. Muhammad Arifin Wibowo (DIIBN)</li><li>8. Helen Rafli (P2STPIBN)</li></ol>
	Disahkan oleh:	Diperiksa oleh:	Dipersiapkan oleh:

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0

Tanggal : 29 Desember 2017

Revisi : 0

Hal : 2 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

**LEMBAR DISTRIBUSI**

<b>No. Salinan</b>	<b>Status</b>	<b>Nama Jabatan</b>
1	Salinan	Direktur K2N
2	Salinan	Kasubdit Kesiapsiagaan Nuklir
3	Salinan	BPBD Tangerang Selatang
4	Salinan	PRSG BATAN
5	Salinan	BPBD Jawa Barat
6	Salinan	PSTNT BATAN
7	Salinan	BPBD Sleman
8	Salinan	PSTA BATAN
	Asli	Pengendali Dokumen

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 3 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

**LEMBAR PERUBAHAN**

No.	Halaman/ Klausul	Perubahan	Catatan	Paraf & Tanggal

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 4 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

**DAFTAR ISI**

Lembar Pengesahan .....	2
Lembar Distribusi .....	3
Lembar Perubahan .....	4
Daftar Isi .....	5
I. Pendahuluan .....	6
Latar Belakang.....	6
Tujuan .....	7
Ruang Lingkup.....	7
Dasar.....	7
Struktur Pedoman.....	8
Strategi Penanggulangan.....	8
Definisi.....	9
II. Umum.....	11
III. Fungsi penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir.....	19
IV. Infrastruktur kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir	31
LAMPIRAN.....	34

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 5 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

## I. PENDAHULUAN

### LATAR BELAKANG

Undang-undang Ketenaganukliran, No. 10 tahun 1997 pasal 16 ayat (1) menyatakan bahwa “Setiap kegiatan yang berkaitan dengan pemanfaatan tenaga nuklir wajib memperhatikan keselamatan, keamanan dan ketentraman, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup”. Untuk mengantisipasi dan memberikan respon cepat terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan yang dapat terjadi kapan dan dimana saja, maka diperlukan kesiapan semua infrastruktur dan kemampuan fungsi penanggulangan yang siap dikomando dan dioperasikan sejak dari tingkat fasilitas, daerah dan nasional, yang terpadu dan dilengkapi dengan pedoman pelaksanaansesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012 Bab V, Pasal 65 sampai dengan Pasal 93.

Pada awal kecelakaan, pelaksanaan tindakan perlindungan segera (*urgent protection action*, UPA) untuk mencegah efek deterministik dan meminimalkan efek stokastik tidak boleh ditunda dengan alasan apapun. Hal ini untuk menjamin perlindungan bagi personil reaktor, pekerja kedaruratan (*responders*) dan masyarakat di sekitar reaktor. Keandalan kemampuan dalam penanggulangan kedaruratan nuklir membutuhkan perencanaan kesiapsiagaan yang handal dengan dipandu pedoman dan prosedur penanggulangan kedaruratan yang mampu terap.

Berdasarkan *Safety Requirement* IAEA No. GSR part 7, kecelakaan di reaktor nuklir baik PLTN maupun reaktor non daya, dengan daya lebih dari 2 MWth, dapat dikelompokkan ke dalam 4 (empat) tingkat kedaruratan, yaitu:

- ) Kedaruratan umum (*general emergency*),
- ) Kedaruratan area tapak (*site area emergency*),
- ) Kedaruratan fasilitas (*facility emergency*), dan
- ) Waspada (*alert*)

Pengelompokkan di atas tidak perlu dibuat rancu dengan kriteria kelas kedaruratan yang dijelaskan di dalam Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012 Pasal 74. Namun demikian, tingkat kedaruratan di dalam IAEA No. GSR part 7 dijelaskan sebagai berikut berdasarkan kriteria kelas kedaruratan Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012:

- ) Tingkat kedaruratan waspada, kedaruratan fasilitas dan kedaruratan area tapak adalah kelas kedaruratan nuklir tingkat instalasi; dan
- ) Tingkat kedaruratan umum adalah kelas kedaruratan nuklir tingkat provinsi atau kelas kedaruratan nuklir tingkat nasional.

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 6 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

Pedoman ini memberikan panduan untuk kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir, khususnya, yang memiliki dampak kepada masyarakat dan pekerja kedaruratan di luar tapak, dengan fokus pembahasan pada peran tanggap darurat dari Pemegang izin dan operator reaktor nuklir di bawah sistem komando daerah dan/atau nasional yang saling terintegrasi.

### **TUJUAN**

Pedoman ini bertujuan untuk memberikan panduan kepada Pemegang izin reaktor nuklir/ operator reaktor nuklir dalam penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir. Dalam keadaan tertentu pedoman ini dapat digunakan sebagai panduan oleh BPBD Kabupaten Kota/Provinsi, BNPB dan Institusi atau Kementerian Lembaga terkait lainnya dalam menyusun program kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir yang mampu operasi dan berfungsi optimal pada saat penanggulangan kedaruratan nuklir.

### **RUANG LINGKUP**

Pedoman ini diperuntukkan untuk reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan nuklir I atau II (kategorisasi bahaya radiologi sebagaimana dijelaskan di dalam Peraturan Kepala BAPETEN terkait). Reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan nuklir III, atau instalasi nuklir lainnya dengan kategori kesiapsiagaan nuklir II atau III, dapat menggunakan pedoman ini dengan menerapkan azas pendekatan berperingkat dan menyesuaikan dengan tingkat bahaya dari reaktor nuklir atau instalasi nuklir yang dimilikinya.

Ruang lingkup pedoman memberikan panduan kepada Pemegang izin reaktor nuklir di dalam memenuhi tugas dan tanggung jawab pada saat kedaruratan nuklir yang diakibatkan oleh instalasinya, yang meliputi dan tidak terbatas pada:

- ) Klasifikasi kedaruratan;
- ) Analisa prognosis kedaruratan;
- ) Data radiasi selama kedaruratan dan pertukaran informasi;
- ) Rekomendasi tindakan perlindungan untuk masyarakat; dan
- ) Koordinasi penanggulangan kedaruratan nuklir dengan pemerintah daerah dan/atau nasional.

### **DASAR**

- Z Undang-undang Republik Indonesia No. 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran;
- Z Undang-undang Republik Indonesia No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana;

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 7 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

- Z Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir; dan
- Z Peraturan Kepala BAPETEN No. 01 tahun 2010 tentang Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.
- Z Pedoman Organisasi Tanggap Darurat Nuklir Nasional (OTDNN), 2007.
- Z Perencanaan Kontinjensi Dalam Menghadapi Ancaman Kedaruratan Nuklir Setu Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten, 2013.
- Z Perencanaan Kontinjensi Bandung Dalam Menghadapi Ancaman Kedaruratan Nuklir di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, 2014.
- Z Rencana Kontinjensi Reaktor Kartini, 2016.

### STRUKTUR PEDOMAN

Struktur pedoman dibagi ke dalam 3 (tiga) kelompok bahasan, yaitu:

1. Bagian umum
2. Bagian fungsi penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir, dan
3. Bagian infrastruktur kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir

### STRATEGI PENANGGULANGAN

Strategi penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir adalah terintegrasi, dan tidak bisa dipisahkan, dengan sistem penanggulangan kedaruratan Provinsi/daerah (jika berdampak sampai dengan tingkat Provinsi/daerah) atau dengan sistem penanggulangan kedaruratan nasional (jika berdampak sampai dengan tingkat nasional) sebagaimana amanat Undang-undang Penanggulangan Bencana No. 24 tahun 2007 dan Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012. Strategi ini merupakan prinsip dasar yang diterapkan dan dilaksanakan oleh Ketua Tanggap Darurat dalam melaksanakan fungsi tanggap darurat yang menyeluruh dan terintegrasi. Secara ringkas, strategi penanggulangan adalah dengan segera melaksanakan:

- )] Klasifikasi kedaruratan dan analisa prognosis kedaruratan sebagai dasar pengambilan keputusan tindakan perlindungan segera dan cepat berbasis *early warning system* (EWS);
- )] Pelaporan dan pemberian informasi kepada seluruh pihak terkait: BAPETEN, Pemerintah Daerah (BPBD, Disdamkar, Dinkes, Dinsos), SAR, Kepolisian Wilayah, Koramil dan masyarakat sekitar;
- )] Prioritas penyelamatan jiwa dan proteksi pekerja kedaruratan dan masyarakat; dan
- )] Pengendalian operasi tanggap darurat sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan di tingkat reaktor nuklir, tingkat Provinsi/daerah dan/atau tingkat Nasional.

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 8 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

**DEFINISI**

- EPZ (*Emergency Planning Zone*) : Zona perencanaan kedaruratan adalah area di sekitar fasilitas atau instalasi yang di dalamnya terdapat zona tindakan pencegahan (*precautionary action zone, PAZ*) dan zona perencanaan tindakan perlindungan segera (*urgent protective action planning zone, UPZ*).
- PAZ (*precautionary action zone*) : Zona tindakan pencegahan adalah wilayah yang digunakan untuk melaksanakan tindakan perlindungan segera dalam rangka pencegahan sebelum atau segera setelah lepasan zat radioaktif dengan tujuan mencegah atau menurunkan efek deterministik parah.
- UPZ (*urgent protective action planning zone*) : Zona perencanaan tindakan perlindungan segera adalah wilayah persiapan untuk tempat berlindung sementara (*sheltering*), pemantauan lingkungan dan pelaksanaan tindakan perlindungan segera berdasarkan pada hasil pemantauan selama beberapa jam setelah lepasan.
- Jarak perencanaan kedaruratan : Area di luar UPZ yang di dalamnya terdapat jarak perencanaan diperluas (*extended planning distance, EPD*) dan jarak perencanaan pelarangan bahan pangan (*ingestion and commodity planning distance, ICPD*).
- EPD (*extended planning distance*) : Wilayah di luar UPZ yang digunakan untuk melaksanakan tindakan monitoring lingkungan setelah deklarasi kedaruratan umum dalam rangka identifikasi wilayah di luar UPZ yang membutuhkan pelaksanaan tindakan perlindungan dini.
- ICPD : Wilayah di luar UPZ yang digunakan untuk melaksanakan tindakan mitigasi dampak non-radiologi setelah deklarasi kedaruratan umum yaitu dapat berupa pelarangan distribusi, perdagangan dan konsumsi bahan pangan, susu dan air minum serta komoditi non-pangan lain yang terkontaminasi lepasan radioaktif.
- UPA (*urgent protective action*) : Tindakan perlindungan yang harus segera dilakukan (dalam hitungan jam sampai dengan 1 (satu) hari) agar efektif. Keefektivan tindakan perlindungan menurun jika dilakukan penundaan, seperti: pemberian KI, evakuasi, sheltering, pencegahan kontaminasi internal, dekontaminasi personil dan pelarangan bahan pangan terkontaminasi.
- EPA (*early protective action*) : Tindakan perlindungan pada kejadian kedaruratan nuklir/radiologi yang dapat dilakukan, dan masih efektif, dalam hitungan hari sampai dengan hitungan minggu, seperti: relokasi

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 9 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- dan pelarangan jangka panjang bahan pangan terkontaminasi.
- Reference Level : Tingkat dosis, resiko atau konsentrasi aktivitas (pada situasi paparan darurat atau paparan *existing*) dimana di atas nilai ini paparan tidak diijinkan dan dibawah nilai ini optimisasi proteksi radiasi dilakukan.
- Generic Criteria : Kriteria umum yang diturunkan dari reference level sebagai justifikasi tindakan perlindungan yang dilakukan pada saat kedaruratan, berdasarkan nilai dosis proyeksi atau dosis yang telah diterima. Jika nilai tertentu dari kriteria umum terlewati, tindakan perlindungan tunggal atau kombinasinya dilakukan.
- OILs (*operation intervention level*) : Kriteria operasional yang diturunkan dari kriteria umum, berupa nilai bacaan alat ukur radiasi yang digunakan sebagai “trigger” untuk menentukan kapan tindakan perlindungan dilakukan.
- EALs (*emergency action level*) : Kriteria operasional berupa kondisi parameter tertentu yang digunakan untuk mendeteksi, mengetahui dan menentukan kelas kedaruratan pada kejadian di fasilitas kategori kesiapsiagaan nuklir I, II dan III.
- marshall yard* : Tempat berkumpulnya sumber daya pendukung selama proses penanggulangan kedaruratan nuklir dan tempat penampungan sumber daya pendukung yang sudah tidak dapat difungsikan
- triage* : Tempat berkumpulnya korban untuk pemeriksaan dan pengelompokan berdasarkan tingkat keparahan kondisi korban untuk tujuan penanganan medis segera dan lebih lanjut.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 10 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

## II. Umum

### 2.1. Sistem Manajemen Kedaruratan Reaktor Nuklir

- ) Sistem manajemen kedaruratan reaktor nuklir mengikuti mekanisme sistem manajemen bencana nasional yang dikoordinasikan oleh BNPB.
- ) Pemegang izin menyusun sistem manajemen kedaruratan nuklir sesuai dengan hasil kajian bahaya dan mampu mengefektifkan respon kedaruratan untuk kejadian-kejadian yang telah diperkirakan (termasuk kejadian yang kemungkinannya sangat kecil).
- ) Pada klasifikasi kedaruratan tingkat fasilitas, pemegang izin memastikan sistem manajemen kedaruratan nuklir terintegrasi kedalam sistem manajemen kedaruratan yang berlaku untuk seluruh bahaya (termasuk bahaya konvensional seperti kebakaran, gempa, banjir).
- ) Pemegang izin berkomitmen untuk mampu membangun sistem manajemen kedaruratan yang handal, yang ditunjukkan dengan melakukan koordinasi dengan seluruh pelaku penanggulangan bencana disetiap tingkatan, baik pemerintah maupun non pemerintah.
- ) Pemegang izin memastikan bahwa sistem manajemen kedaruratan nuklir terintegrasi dengan sistem manajemen bencana daerah. Apabila kedaruratan nuklir berdampak keluar tapak, maka pemerintah daerah yang akan bertindak untuk memenuhi kebutuhan tanggap darurat dan fokus kepada langkah-langkah proteksi masyarakat dan lingkungan. Hal ini termasuk peringatan dini, informasi kedaruratan, evakuasi dan *sheltering*.

### 2.2. Tugas dan tanggung jawab

Dalam mengefektifkan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir, dibutuhkan kerja sama tanggap darurat yang terpadu pada 3 (tiga) tingkat, yaitu: Pemegang Izin pada *on-site*, Pemerintah Provinsi/Daerah untuk *off-site* dan Pemerintah Pusat untuk Nasional.

Tugas dan tanggung jawab Pemegang Izin:

1. Pemegang izin bertanggung jawab sekurang-kurangnya untuk:
  - a. Mengambil tindakan tepat untuk upaya penanggulangan dan mitigasi kedaruratan pada sumber kecelakaan.
  - b. Melindungi staff, pekerja dan personil tanggap darurat *on-site*.
  - c. Memberitahu Pemerintah daerah (*off-site*), menyediakan masukan dan rekomendasi perihal tindakan perlindungan mendesak untuk masyarakat kepada Pemerintah Provinsi/Daerah, misalnya: rekomendasi untuk *sheltering*, evakuasi dan pemberian tablet KI.

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 11 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- d. Memberikan peringatan kepada masyarakat sekitar adanya potensi kedaruratan dan menyediakan arahan tindakan perlindungan mendesak yang diperlukan masyarakat segera.
- e. Menyediakan dan melaksanakan monitoring radiologi.
2. Dalam pelaksanaan penanggulangan kedaruratan pemegang izin membentuk organisasi penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir yang paling sedikit terdiri atas:
  - a. Ketua Penanggulangan Kedaruratan;
  - b. Pengendali Operasi;
  - c. Pelaksana Operasi; dan
  - d. Pengkaji Radiologi.
2. Ketua Penanggulangan Kedaruratan reaktor nuklir adalah pemegang izin yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir secara keseluruhan. Ketua Penanggulangan Kedaruratan reaktor nuklir mempunyai tugas:
  - a. melaporkan terjadinya kejadian operasi terantisipasi dan/atau kecelakaan dan upaya penanggulangannya kepada BAPETEN;
  - b. mengatur prioritas dan perlindungan terhadap masyarakat dan pekerja kedaruratan;
  - c. memastikan semua pelaksanaan penanggulangan sesuai dengan prosedur dan komunikasi dengan petugas lapangan berjalan dengan optimal;
  - d. memberikan informasi kepada masyarakat, media massa dan instansi terkait. Dalam hal pelaksanaan tugas tersebut dapat menunjuk Juru Bicara; dan
  - e. bekerja sama dengan Pengendali Operasi dalam operasi penanggulangan.
3. Pengendali Operasi bertanggung jawab mengendalikan operasi penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir. Pengendali Operasi mempunyai tugas:
  - a. mengumpulkan informasi awal perihal kecelakaan yang terjadi;
  - b. melaporkan informasi awal kepada Ketua Penanggulangan Kedaruratan reaktor nuklir;
  - c. melakukan koordinasi satuan pelaksana di lapangan dalam pelaksanaan pemulihan awal, operasi pembersihan, perlindungan terhadap pekerja kedaruratan dan langkah-langkah perlindungan lainnya;
  - d. memberikan masukan dan rekomendasi dalam penanggulangan kedaruratan kepada Ketua Penanggulangan Kedaruratan; dan
  - e. mengawasi dan mengkoordinasikan Pelaksana Operasi dalam melakukan tugasnya.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 12 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

4. Pelaksana Operasi bertanggung jawab melakukan penanggulangan kedaruratan nuklir. Pelaksana operasi paling sedikit meliputi:
  - a. tim mitigasi;
  - b. tim proteksi radiasi;
  - c. tim medis;
  - d. tim pemadam kebakaran; dan
  - e. satuan pengamanan.
5. Pengkaji Radiologi memimpin tim radiologi yang berada di lokasi kecelakaan dan bertanggung jawab mengkaji bahaya radiologi, memberikan dukungan proteksi radiasi bagi pelaksana operasi dan memberikan rekomendasi tindakan perlindungan kepada pengendali operasi. Pengkaji radiologi mempunyai tugas:
  - a. melaksanakan survei lapangan di lokasi kecelakaan;
  - b. mengendalikan kontaminasi;
  - c. melakukan kajian analisis prognosis kedaruratan;
  - d. merumuskan rekomendasi langkah-langkah perlindungan berdasarkan OILs yang terlampaui;
  - e. melaksanakan koordinasi penanganan dekontaminasi dan penanganan limbah radioaktif; dan
  - f. melakukan estimasi dan mencatat dosis yang diterima oleh masyarakat dan/atau pekerja kedaruratan.
6. Apabila dampak dari kedaruratan meluas sampai ke luar instalasi, Pemegang izin berkoordinasi dengan BPBD dan instansi lain yang terkait dalam pelaksanaan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir.

Tugas dan tanggung jawab Pemerintah Provinsi/Daerah:

1. Pemerintah Provinsi/Daerah dan instansi terkait lainnya bertanggung jawab menyediakan dukungan segera kepada Pemegang Izin dan memberikan proteksi yang tepat kepada masyarakat di sekitar reaktor dengan melibatkan polisi, pemadam kebakaran, pelayanan kedaruratan masyarakat atau petugas medis dan layanan fasilitas medis rujukan. Hubungan tata kerja antar instansi terkait dijelaskan pada Gambar 1.
2. Penanggulangan kedaruratan nuklir di tingkat Provinsi/Daerah dilaksanakan oleh Organisasi Tanggap Darurat Nuklir Daerah (OTDND) sebagai pelaksana salah satu tugas penanggulangan kedaruratan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).
3. Tanggung jawab Pemerintah Provinsi/Daerah:

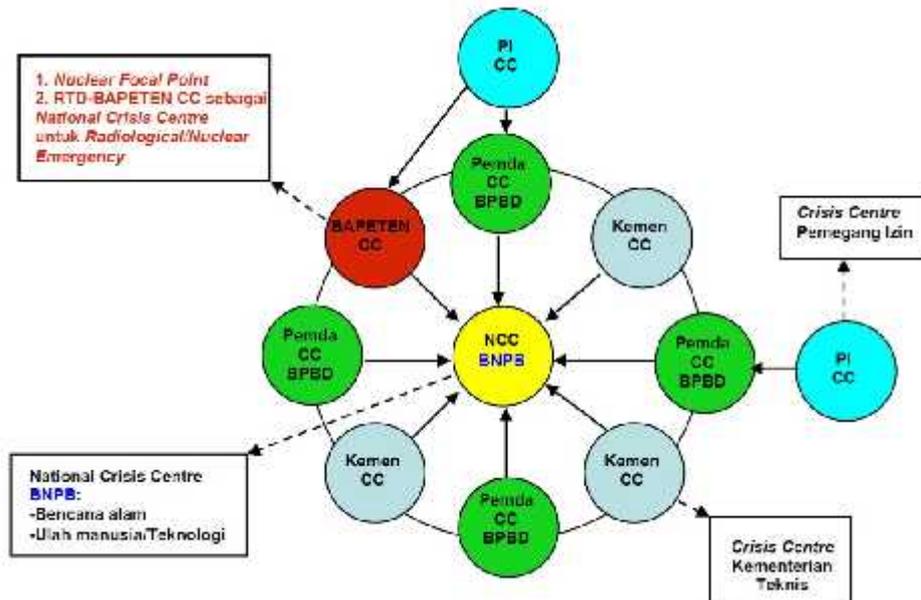
No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 13 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- a. Mengaktifkan dan mengoperasikan OTDND, seluruh personilnya dan Posko Tanggap Darurat Daerah sebagaimana dijelaskan dalam Lampiran I dan II.



**Keterangan:**

- PI : Pemegang Izin
- NCC : National Crisis Centre
- CC : Crisis Centre
- BNPB : Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BPBD : Badan Penanggulangan Bencana Daerah
- Kemen : Kementerian

Gambar 1. Hubungan Tata Kerja Posko OTD-PI, OTDND dan OTDNN

- b. Segera menyiagakan dan mengoperasikan sarana dan prasarana evakuasi.
- c. Berkoordinasi dalam melakukan penanggulangan kedaruratan nuklir bersama-sama pekerja kedaruratan Pemegang Izin.
- d. Meminta bantuan ke tingkat nasional apabila terjadi eskalasi kedaruratan dan OTDND tidak mampu menanggulangi kedaruratan yang terjadi.
- e. Pengaturan tugas dan tanggung jawab OTDND dijelaskan dalam Pedoman OTDNN dan Rencana Kontinjensi Nuklir Daerah.

Tugas dan tanggung jawab Pemerintah Pusat:

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 14 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

1. Pemerintah Pusat dan seluruh Kementerian/Lembaga terkait lainnya bertanggung jawab menyediakan dukungan segera kepada pemerintah Provinsi/Daerah dengan mengerahkan dan melaksanakan tugas fungsinya yang dikoordinasikan didalam OTDNN.
2. Penanggulangan kedaruratan nuklir di tingkat pemerintah pusat dilaksanakan oleh OTDNN sebagai pelaksana salah satu tugas penanggulangan kedaruratan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).
3. Tanggung Jawab Pemerintah Pusat:
  - a. Mengaktifkan OTDNN
  - b. Mengoperasikan seluruh personilnya dan Posko Tanggap Darurat Nuklir Nasional.
  - c. Segera menyiagakan dan mengoperasikan fungsi penanggulangan nasional, misal: fasilitas medis rujukan, keputusan pengawasan/pelarangan bahan makan, pengendalian transportasi, survei monitoring jangka panjang, dan pelayanan medis jangka panjang.
  - d. Melaksanakan tindakan pemulihan dan relokasi setelah pasca tanggap darurat nuklir/radiologi.
  - e. Meminta bantuan ke IAEA apabila terjadi eskalasi kedaruratan dan OTDNN tidak mampu menanggulangi kedaruratan yang terjadi (Lampiran I dan II).
  - f. Pengaturan tugas dan tanggung jawab OTDNN dijelaskan dalam Pedoman OTDNN.

### 2.3. Pengkajian Bahaya Reaktor Nuklir

- ) Pemegang izin menetapkan program kesiapsiagaan nuklir berdasarkan hasil kajian potensi bahaya sesuai dengan kategori potensi bahaya radiologi, sebagaimana dijelaskan di dalam Peraturan Kepala BAPETEN terkait.
- ) Kajian bahaya reaktor nuklir mengidentifikasi bahaya radiologi dan potensi dampak kedaruratan untuk memberikan dasar (pada pendekatan bertingkat) dalam menetapkan program kesiapsiagaan dan respon kedaruratan reaktor nuklir.
- ) Hasil kajian bahaya reaktor nuklir dikelompokkan sesuai dengan kategori kesiapsiagaan nuklir yang sesuai untuk instalasi nuklir, yaitu dikelompokkan kedalam kategori I, II, atau III sebagaimana dijelaskan pada Lampiran III.
- ) Pemegang izin melakukan kajian bahaya reaktor nuklir dengan menggunakan skenario DBA dan BDBA yang terdapat di dalam laporan analisis keselamatan (LAK) untuk memperkirakan dampak kecelakaan dari reaktor.

<b>No. Dok.</b> : RND/PD/DKKN/09/0	<b>Tanggal</b> : 29 Desember 2017
<b>Revisi</b> : 0	<b>Hal</b> : 15 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Pengkajian kerusakan teras atau bahan bakar bekas dilakukan untuk memperkirakan kerusakan teras atau bahan bakar bekas yang mengakibatkan suku sumber ke lingkungan.
- ) Pengkajian kondisi dan arah lepasan dilakukan untuk memperkirakan kondisi dan arah lepasan.
- ) Kajian bahaya reaktor nuklir yang dilakukan mempertimbangkan hal-hal berikut:
  - a) Kejadian yang berdampak pada reaktor nuklir, termasuk kejadian dengan probabilitas yang sangat rendah dan kejadian yang tidak dipertimbangkan dalam desain;
  - b) Kejadian yang melibatkan kombinasi kedaruratan reaktor nuklir dan kedaruratan konvensional seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, puting beliung, cuaca buruk, banjir, tsunami, kejadian akibat ulah manusia yang berdampak luas dan/atau mempengaruhi kemampuan memberikan dukungan tanggap darurat; dan
  - c) Kejadian yang dapat mempengaruhi beberapa instalasi nuklir dan kegiatan secara bersamaan.
- ) Kajian bahaya reaktor nuklir yang dilakukan mempertimbangkan hasil kajian ancaman yang dibuat untuk tujuan keamanan nuklir.
- ) Dalam mengidentifikasi kedaruratan nuklir, Pemegang izin mempertimbangkan ketidakpastian dan keterbatasan informasi yang tersedia pada saat kedaruratan, untuk menjamin terlaksananya:
  - a) Tindakan perlindungan segera (UPA) dan tindakan respon lain segera dilakukan di daerah PAZ untuk menghindari atau meminimalkan efek deterministik parah sesuai dengan Lampiran IV dari pedoman ini;
  - b) UPA dan tindakan respon lainnya untuk mengurangi risiko efek stokastik sesuai dengan Lampiran III dari pedoman ini;
  - c) Tindakan perlindungan dini (EPA) dan tindakan respon lain yang sesuai dengan Lampiran IV dari pedoman ini;
  - d) Tindakan tanggap darurat lain seperti: tindakan medis jangka panjang, tindakan tanggap darurat untuk terminasi kedaruratan, dan perlindungan pekerja kedaruratan.
  - e) Perlindungan untuk pekerja kedaruratan berdasarkan ketentuan di bagian 3.6 pada pedoman ini.
- ) Pemegang izin melakukan revidu kajian bahaya secara periodik dan merevisi rencana kedaruratan jika diperlukan, yaitu apabila:
  - o Terjadi perubahan di reaktor yang mempengaruhi kajian bahaya yang ada; dan

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 16 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

- Tersedia informasi baru untuk melengkapi rencana kedaruratan yang ada.

#### 2.4. Strategi Proteksi Radiasi Pada Saat Kedaruratan Reaktor Nuklir

- ) Strategi proteksi radiasi pada saat kedaruratan reaktor nuklir dikembangkan untuk melindungi pekerja dan masyarakat, yang diimplementasikan ke dalam UPA dan EPA berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh pemegang izin reaktor nuklir. UPA untuk daerah PAZ dilakukan sebelum atau segera setelah adanya lepasan dari reaktor nuklir sedangkan UPA untuk daerah UPZ dilakukan berdasarkan hasil pengukuran (yang dibandingkan dengan OILs) selama beberapa jam setelah lepasan.
- ) Strategi proteksi radiasi pada saat kedaruratan reaktor nuklir difokuskan kepada:
  - tindakan perlindungan untuk personil kedaruratan reaktor dan non-personil kedaruratan reaktor, termasuk personil kedaruratan dari luar yang melakukan respon ke dalam reaktor; dan
  - rekomendasi tindakan perlindungan untuk masyarakat di luar tapak reaktor.
- ) Pemegang izin menetapkan nilai *reference level (RL)*, *generic criteria (GC)* dan operational *intervention levels (OILs)* sebagaimana diatur di dalam peraturan Kepala BAPETEN terkait, dan/ atau sesuai dengan ketentuan internasional yang berlaku, yaitu:
  - Dosis residual *reference level* diantara 20 - 100 mSv, yang merupakan kontribusi dosis dari seluruh jalur paparan. Pemegang izin melakukan optimasi strategi proteksi kedaruratan reaktor nuklir agar dapat menurunkan dosis di bawah nilai *reference level* yang ditetapkan (GSG-2, 2012).
  - Berdasarkan perhitungan dosis proyeksi atau dosis yang diterima, Pemegang izin melakukan serangkaian tindakan perlindungan untuk mencegah efek deterministik dan mengurangi efek stokastik dengan menetapkan *generic criteria* sebagaimana di jelaskan dalam Lampiran IV.
  - Pemegang izin menetapkan nilai “awal (*trigger*)” untuk menentukan kapan tindakan perlindungan dilakukan. Nilai “awal (*trigger*)” dapat berupa OILs dan *Emergency Action Levels (EALs)*.
    - ✓ OILs untuk kedaruratan nuklir ditetapkan berdasarkan nilai yang diatur di dalam Peraturan Kepala BAPETEN terkait, dan/ atau sesuai dengan ketentuan internasional sebagaimana dijelaskan di dalam Lampiran V.
    - ✓ Pemegang izin menetapkan EALs sesuai dengan karakteristik dari reaktor yang dioperasikannya, yaitu berdasarkan parameter keselamatan tertentu dari reaktor atau berdasarkan kondisi reaktor yang dapat teramati untuk keperluan deteksi, klasifikasi dan deklarasi

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 17 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

ke daruratan pada setiap tingkat (waspada, fasilitas, area tapak, dan umum).

- ) Pemegang izin menetapkan koordinasi strategi proteksi ke daruratan nuklir di reaktor dengan strategi proteksi ke daruratan nuklir daerah. Misalnya: pelaksanaan koordinasi terkait evakuasi personil reaktor dari dalam tapak reaktor ke luar tapak reaktor dilakukan sebelum evakuasi penduduk pada zona ke daruratan UPZ dilakukan.
- ) Pemegang izin mengharmonisasi strategi proteksi ke daruratan nuklir di reaktor dengan strategi proteksi ke daruratan nuklir daerah, dengan selalu aktif terlibat di dalam pengembangan strategi proteksi ke daruratan nuklir daerah dan memberikan masukan berdasarkan hasil kajian potensi bahaya dari reaktor yang dimilikinya.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 18 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

### 3. Fungsi Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir

#### 3.1. Manajemen operasi tanggap darurat reaktor nuklir

- ) Pemegang izin reaktor nuklir katagori kesiapsiagaan I, II atau III memastikan ketersediaan prosedur penanggulangan kedaruratan untuk setiap kelas kedaruratan reaktor.
- ) Pemegang izin memastikan pelaksanaan operasi tanggap darurat dapat dilakukan dengan segera tanpa mengganggu kinerja fungsi operasional keselamatan dan keamanan reaktor maupun fasilitas lain yang berada di dalam satu kawasan. Proses transisi dari kondisi operasi normal ke kondisi darurat dijelaskan di dalam prosedur penanggulangan kedaruratan termasuk tugas dan tanggung jawab semua personil yang terlibat pada masa transisi dengan tetap memastikan tidak terganggunya kemampuan personil operasi (seperti personil operasi di ruang kontrol) untuk menjamin operasi yang aman dan selamat saat melakukan tindakan mitigasi.
- ) Pemegang izin memastikan ketersediaan personil yang selalu siap sedia setiap saat untuk mengarahkan operasi tanggap darurat dan untuk mengambil keputusan terkait tindakan tanggap darurat. Personil yang ditugaskan tersebut dapat berubah sesuai dengan perkembangan situasi kedaruratan. Pemegang izin memastikan personil tersebut mampu untuk:
  - Melakukan identifikasi, klasifikasi dan deklarasi kedaruratan;
  - Mengaktifkan organisasi/tim tanggap darurat reaktor;
  - Melakukan notifikasi kepada organisasi perespon awal di luar tapak;
  - Melakukan tindakan mitigasi untuk mengendalikan reaktor, termasuk manajemen terhadap bantuan perespon awal dari luar tapak yang masuk ke dalam tapak;
  - Melakukan tindakan perlindungan di dalam tapak;
  - Melakukan monitoring radiasi di dalam tapak; dan
  - Memberikan rekomendasi bagi tindakan perlindungan di luar tapak.
- ) Pemegang izin memastikan ketersediaan pusat operasi tanggap darurat untuk melakukan evaluasi dan koordinasi kegiatan tanggap darurat di dalam tapak dan di luar tapak, serta untuk memberikan informasi kegiatan tanggap darurat dan perkembangannya kepada pemerintah daerah/provinsi dan nasional.
- ) Pemegang izin memastikan ketersediaan personil koordinator tindakan tanggap darurat di dalam tapak dengan tindakan tanggap darurat di luar tapak di bawah sistem komando daerah/provinsi sesuai dengan sistem manajemen kedaruratan yang berlaku. Apabila tindakan perlindungan diperlukan di luar tapak, pemegang izin memastikan ketersediaan personil sebagai *liaison officer* antara organisasi tanggap darurat di dalam tapak dengan sistem komando daerah/provinsi.
- ) Untuk tapak yang didalamnya terdapat beberapa reaktor nuklir atau gabungan dari reaktor nuklir dan instalasi nuklir non reaktor lainnya yang tergolong dalam

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 19 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

kategori I dan II, Pengendali Kawasan melalui prosedur penanggulangan kedaruratan kawasan memastikan pelaksanaan operasi tanggap darurat dalam kawasan dapat dilakukan dengan segera di semua instalasi nuklir jika masing-masing berada dalam kondisi darurat secara bersamaan. Manajemen operasi tanggap darurat kawasan mencakup pengelolaan distribusi personil dan perlindungan bagi pekerja kedaruratan.

- ) Untuk reaktor nuklir dalam kategori I, II, dan III, Pemegang Izin memastikan sistem keamanan nuklir yang dimiliki terintegrasi dengan sistem kedaruratan nuklir.
- ) Dengan adanya kemungkinan yang menjadi inisiasi awal kedaruratan nuklir dapat berasal dari kedaruratan konvensional ataupun peristiwa keamanan nuklir, Pemegang Izin memastikan sistem manajemen kedaruratan nuklir yang dimiliki terintegrasi dengan sistem manajemen kedaruratan konvensional maupun sistem manajemen keamanan nuklir baik di tingkat daerah/provinsi maupun nasional.

### **3.2. Identifikasi, notifikasi dan aktivasi kedaruratan**

- ) Pemegang izin mengidentifikasi dengan segera kedaruratan nuklir dan menentukan tingkat penanggulangan kedaruratan yang sesuai dengan klasifikasi kedaruratan nuklir.
- ) Untuk reaktor nuklir kategori kesiapsiagaan I, II atau III, klasifikasi kedaruratan nuklir sebagaimana dimaksud diatas meliputi:
  - a. waspada pada reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan I, II atau III yang dapat berdampak di dalam gedung reaktor;
  - b. kedaruratan fasilitas pada reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan I, II atau III yang berdampak di dalam gedung reaktor;
  - c. kedaruratan area tapak pada reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan I atau II yang berdampak di dalam tapak; dan
  - d. kedaruratan umum pada reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan I atau II yang berdampak sampai ke luar tapak.
- ) Pemegang izin mengembangkan EALs dan indikator kondisi reaktor lainnya yang dapat teramati dan dapat digunakan untuk keperluan klasifikasi kedaruratan. Sistem klasifikasi kedaruratan reaktor nuklir mempertimbangkan semua potensi kedaruratan yang mungkin terjadi, termasuk kejadian yang probabilitasnya sangat rendah.
- ) Pemegang izin menetapkan jalur notifikasi untuk menotifikasi kedaruratan kepada personil di dalam tapak untuk dengan segera mengaktifkan organisasi/tim tanggap darurat reaktor serta kepada organisasi perespon awal di luar tapak dan BPBD.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 20 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Pemegang izin memastikan ruang kendali reaktor, ruang kendali darurat reaktor serta pusat operasi tanggap darurat memiliki kemampuan untuk melakukan notifikasi, serta memastikan ketersediaan alat dan/atau jalur komunikasi alternatif lain yang sesuai dan handal di pusat notifikasi tersebut.
- ) Pemegang izin melaporkan kepada Kepala BAPETEN apabila terjadi kedaruratan nuklir paling lama 1 (satu) jam melalui telepon, faksimili, atau surat elektronik, dan secara tertulis paling lama 2 (dua) hari setelah terjadi kecelakaan sesuai peraturan kepala BAPETEN.
- ) Pemegang izin memastikan ketersediaan prosedur untuk:
  - Melakukan identifikasi dan klasifikasi kedaruratan;
  - Melakukan deklarasi dan notifikasi kedaruratan di dalam tapak untuk mengaktifkan organisasi/tim tanggap darurat reaktor;
  - Melakukan inisiasi tindakan tanggap darurat di dalam tapak
  - Melakukan notifikasi kepada organisasi perespon di luar tapak untuk meminta bantuan dan untuk memberikan rekomendasi tindakan perlingungan di UPZ; dan
  - Memberikan informasi yang tepat waktu dan memadai untuk keefektifan koordinasi antara tindakan tanggap darurat di dalam tapak dan di luar tapak.

### 3.3. Tindakan mitigasi

- ) Pemegang izin reaktor nuklir melakukan tindakan mitigasi untuk:
  - a. mencegah eskalasi keadaan darurat (bahaya radiologi);
  - b. mengembalikan reaktor ke keadaan selamat dan stabil; dan
  - c. mengurangi potensi lepasan zat radioaktif atau paparan radiasi dan memitigasi dampak lepasan zat radioaktif atau paparan radiasi.
- ) Dalam melaksanakan tindakan mitigasi, pemegang izin mempertimbangkan aspek-aspek penanggulangan kedaruratan, yaitu:
  - a. tindakan operasi reaktor yang diperlukan;
  - b. kebutuhan informasi tentang operasi reaktor;
  - c. beban kerja dan kondisi staf pengoperasi reaktor;
  - d. tindakan pekerja kedaruratan yang diperlukan di reaktor;
  - e. kondisi dalam fasilitas atau instalasi yang memerlukan tindakan pekerja kedaruratan; dan
  - f. tanggapan personil, instrumentasi dan sistem di fasilitas atau instalasi dalam kondisi kedaruratan.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 21 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Pemegang izin reaktor nuklir memastikan tersedia prosedur permintaan bantuan teknis kepada instansi lain terkait, apabila diperlukan, untuk tindakan mitigasi sesuai dengan penilaian bahaya dan strategi proteksi radiasi pada saat kedaruratan reaktor nuklir. Dalam meminta bantuan teknis tersebut Pemegang izin memastikan:
- ketersediaan akses segera ke reaktor dan informasi tentang kondisi dalam tapak serta tindakan perlindungan yang diperlukan kepada perespons awal;
  - menyediakan dan menyiapkan pekerja kedaruratan; dan
  - memberikan dukungan secara cepat kepada perespons awal.
- ) Pemegang izin wajib menyediakan fasilitas dan peralatan mitigasi, termasuk sarana pendukungnya, untuk melaksanakan fungsi penanggulangan. Peralatan tersebut diletakkan atau disediakan pada tempat yang sesuai sehingga dapat digunakan secara efektif dalam kondisi kedaruratan yang diperkirakan akan timbul.

### **3.4. Tindakan perlindungan segera (UPA) dan tindakan perlindungan lain**

- ) Pemegang izin memastikan keselamatan personil dan masyarakat di dalam tapak dengan melakukan tindakan perlindungan segera (UPA), yang sesuai, berdasarkan deklarasi kelas kedaruratan.
- ) Untuk menjamin keselamatan personil dan masyarakat di dalam tapak, pada masa kesiapsiagaan pemegang izin memastikan ketersediaan:
- ✓ Sarana notifikasi kedaruratan bagi personil di dalam tapak;
  - ✓ Tempat berkumpul yang dilengkapi dengan monitoring radiasi;
  - ✓ Sistem pendataan personil dan pelaksanaan identifikasi personil yang hilang;
  - ✓ Prosedur pencarian, lokalisir dan pemulihan personil yang teridentifikasi hilang;
  - ✓ Jalur evakuasi dari reaktor dan pelaksanaan koordinasinya dengan pemerintah daerah;
  - ✓ Pengendalian kontaminasi terhadap personil yang dievakuasi; dan
  - ✓ Pertolongan pertama pada korban.
- ) Pemegang izin memastikan tersedianya informasi yang akurat dan tepat waktu untuk OTDND/OTDNN dalam rangka pengambilan keputusan tindakan perlindungan untuk masyarakat di luar tapak. Pada masa kesiapsiagaan, Pemegang izin berkoordinasi dengan pemerintah provinsi/daerah dan nasional terkait jenis informasi yang akan diberikan pada saat kedaruratan dan bagaimana informasi tersebut disampaikan.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 22 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

- ) Untuk menjamin keselamatan masyarakat di luar tapak, pemegang izin melakukan survei monitoring radiasi disekitar tapak reaktor.
- ) Pemegang izin melakukan perhitungan dosis dengan menggunakan permodelan komputer untuk mengkaji proyeksi dosis yang diterima masyarakat di zona perencanaan kedaruratan (EPZ). EPZ untuk reaktor nuklir sebagaimana ditetapkan di dalam Peraturan Kepala BAPETEN.
- ) Pada saat terjadi kedaruratan reaktor, kajian awal dilakukan oleh personil ruang kendali utama (RKU) di bawah koordinasi manajer kedaruratan reaktor untuk dengan segera mengidentifikasi, mengkarakterisasi atau mengantisipasi besarnya bahaya dan menentukan UPA yang diambil di dalam tapak dan rekomendasi UPA untuk masyarakat di EPZ. Tindakan UPA di dalam tapak dan rekomendasi UPA dilakukan apabila EALs, OILs dan *generic criteria* yang ditetapkan terlampaui, sebagaimana dijelaskan di dalam strategi proteksi radiasi pada saat kedaruratan reaktor nuklir.
- ) Tindakan UPA dan tindakan perlindungan lain dilakukan apabila nilai OILs dalam Lampiran V terlampaui, yaitu sebagai berikut:  
Tindakan UPA:
  - ✓ Evakuasi, sheltering (sebelum evakuasi) dan pemberian KI dilakukan apabila OIL1 (1000 mikroSievert/jam) terlampaui; dan
  - ✓ Pelarangan konsumsi bahan pangan lokal dilakukan apabila OIL3 (1 mikroSievert/jam) terlampaui.Tindakan perlindungan lain:
  - ✓ Pemeriksaan medis dan tindakan lain dilakukan apabila OIL4 (1 mikroSievert/jam pada jarak 10cm dari permukaan kulit) terlampaui.
- ) Apabila terjadi eskalasi kedaruratan dan lepasan zat radioaktif ke lingkungan, Manajer kedaruratan reaktor bertanggung jawab untuk menentukan dan melaksanakan UPA untuk masyarakat di EPZ pada masa awal kedaruratan (misalnya, perintah untuk *sheltering* penduduk dan monitoring radiasi setelah identifikasi awal adanya eskalasi kedaruratan). Analisis prognosis kedaruratan berdasarkan pada: kondisi reaktor, hasil monitoring lingkungan dan penilaian implementasi dari tindakan perlindungan yang diambil di EPZ.
- ) Setelah organisasi tanggap darurat reaktor diaktivasi, tanggungjawab untuk melakukan analisis prognosis kedaruratan berpindah dari Manajer kedaruratan reaktor kepada ketua organisasi tanggap darurat reaktor. Ketua tanggap darurat merevisi dan menyesuaikan UPA di dalam tapak dan rekomendasi UPA di luar tapak berdasarkan hasil kajian analisis prognosis.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 23 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Setelah poskomando OTDND/OTDNN diaktivasi, tanggungjawab untuk pengambilan keputusan dan pelaksanaan UPA di luar tapak berpindah dari ketua tanggap darurat reaktor kepada komandan insiden OTDND/OTDNN.
- ) Pada masa kesiapsiagaan, Pemegang izin bertanggungjawab untuk menentukan dan memberikan masukan terkait EPZ dan jarak perencanaan kedaruratan (EPD) kepada pemerintah daerah dan nasional dalam rangka penyusunan program kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir tingkat daerah dan nasional.

### **3.5. Pemberian informasi, instruksi dan peringatan kepada masyarakat**

- ) Pemegang izin (melalui juru bicara) memberitahukan informasi kepada masyarakat (on-site dan off site) dengan tepat dan jelas terkait tindakan yang harus dilakukan pada saat kedaruratan dengan menggunakan media informasi yang mudah di akses masyarakat seperti: sirene, tampilan layar, dan media sosial.
- ) Untuk reaktor nuklir dengan kategori kesiapsiagaan nuklir I dan II, pemberian informasi dilakukan sebelum reaktor beroperasi dan selama masa operasi melalui sosialisasi dan edukasi masyarakat. Informasi tersebut antara lain:
  - Potensi kedaruratan nuklir dari reaktor;
  - Sifat bahaya;
  - Cara masyarakat mengetahui keadaan darurat; dan
  - Instruksi dan tindakan yang harus dilakukan pada saat kedaruratan.
- ) Pemberian informasi diberikan kepada:
  - Penduduk tetap;
  - Penduduk sementara;
  - Kelompok penduduk berkebutuhan khusus;
  - Personil yang bertanggung jawab terhadap kelompok penduduk tersebut; dan
  - Fasilitas khusus (contoh: sekolah, rumah sakit, tempat ibadah) yang berada di EPZ.
- ) Pemegang izin memberikan informasi tentang kondisi kedaruratan reaktor kepada OTDND/OTDNN dalam rangka koordinasi penyebaran informasi di dalam negeri serta keluar negeri.

### **3.6. Proteksi pekerja kedaruratan**

- ) Pemegang izin melindungi keselamatan pekerja kedaruratan yang melakukan respon tanggap darurat yang diakibatkan oleh kedaruratan reaktor nuklir yang dimilikinya.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 24 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

- ) Pemegang izin memberikan informasi mengenai risiko paparan radiasi dan bahaya akibat kecelakaan reaktor nuklir kepada perespons awal. Perespons awal meliputi paling sedikit:
  - a. ambulans gawat darurat;
  - b. kepolisian; dan
  - c. dinas pemadam kebakaran.
- ) Pemegang izin mengelola, mengendalikan dan mencatat dosis yang diterima oleh pekerja kedaruratan, yaitu: personil kedaruratan reaktor, perespons awal dan pekerja kedaruratan lainnya.
- ) Pemegang izin memastikan dosis radiasi terhadap pekerja kedaruratan tidak melebihi pembatas dosis bagi pekerja kedaruratan yang tercantum dalam Lampiran VI.
- ) Pemegang izin memberikan perlindungan kepada pekerja kedaruratan berupa:
  - d. pengkajian dan pencatatan dosis yang diterima oleh pekerja kedaruratan;
  - e. jaminan bahwa dosis yang diterima terkendali sesuai dengan Lampiran VI;
  - f. mencegah kontaminasi pada pekerja kedaruratan dengan menyediakan APD yang sesuai; dan
  - g. penyediaan peralatan perlindungan khusus yang tepat dalam kondisi bahaya yang diperkirakan akan terjadi.
- ) Setelah kedaruratan berakhir, Pemegang izin memberikan informasi mengenai dosis yang diterima dan konsekuensi risiko kesehatan kepada pekerja kedaruratan.
- ) Pemegang izin melakukan penanganan terhadap pekerja kedaruratan yang berada di dalam tapak yang terkontaminasi atau terkena paparan berlebih, mencakup pertolongan pertama, perkiraan dosis, penyediaan layanan angkut dan penanganan medis awal di fasilitas medis setempat.

### 3.7. Manajemen medis selama kedaruratan

- ) Pemegang izin memastikan tersedianya pertolongan pertama dan dekontaminasi awal kepada korban, jika memungkinkan, sebelum dikirim ke fasilitas medis.
- ) Pemegang izin memastikan daftar fasilitas medis rujukan disebutkan di dalam rencana penanggulangan kedaruratan reaktor dan dilengkapi dengan surat perjanjian (MoU atau sejenisnya).
- ) Pada masa kesiapsiagaan Pemegang izin berkoordinasi dengan fasilitas medis terkait prosedur permintaan bantuan medis dan pengiriman korban ke fasilitas medis, termasuk penentuan lokasi untuk *triage*, monitoring korban dan dekontaminasi awal korban di sekitar tapak reaktor. Koordinasi meliputi:
  - ✓ Prosedur pengiriman korban kritis ke Fasilitas medis dimana tidak dimungkinkan dilakukannya dekontaminasi awal karena prioritas

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 25 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

penyelamatan jiwa korban. Pemegang izin memastikan tersedianya pengaturan untuk meminimalkan penyebaran kontaminasi;

- ✓ Perlu tidaknya personil reaktor (Petugas Proteksi Radiasi) mendampingi korban sampai ke Fasilitas medis untuk membantu tim medis kedaruratan Fasilitas medis; dan
- ✓ Pelatihan tanggap darurat medis akibat kedaruratan reaktor nuklir secara periodik. Meliputi: pertolongan pertama terhadap gejala klinis terpapar radiasi, tindakan dan penanganan medis korban terpapar radiasi/kontaminasi dan tindakan pencegahan yang dilakukan tim medis pada saat menangani korban terkontaminasi.

### 3.8. Pemberian informasi kepada masyarakat selama kedaruratan nuklir

- ) Pemegang izin memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kedaruratan yang terjadi di reaktor nuklirnya dengan tepat, benar dan cepat (mengingat fasilitas komunikasi dapat rusak disebabkan oleh keadaan darurat atau kejadian bencana).
- ) Pemegang izin wajib menjaga kerahasiaan terhadap informasi yang sensitif (contoh: informasi terkait keamanan bahan nuklir).
- ) Komunikasi publik dilakukan berdasarkan strategi komunikasi yang terus dikembangkan sejak tahap kesiapsiagaan dan tidak terpisah dari strategi proteksi kedaruratan nuklir.
- ) Pemegang izin mengikuti mekanisme BPBD/BNPB di dalam penyebaran informasi kedaruratan, agar informasi yang diberikan kepada masyarakat dapat terkoordinasi dan konsisten.
- ) Informasi yang diberikan kepada masyarakat dalam bahasa yang jelas dan mudah dipahami. Pemegang izin mengembangkan pemberian informasi kepada masyarakat dengan mengacu kepada sistem yang menempatkan bahaya kesehatan radiologi ke dalam perspektif kedaruratan (dengan mempertimbangkan wanita hamil dan anak-anak yang paling rentan terhadap paparan radiasi), sebagaimana dijelaskan di dalam Gambar 2, agar dapat:
  - Memberikan informasi yang dapat mendukung pengambilan keputusan tindakan perlindungan yang tepat bagi masyarakat;
  - Memberikan jaminan bahwa tindakan perlindungan yang dilakukan adalah tepat; dan
  - Mengatasi kekhawatiran masyarakat terkait dampak potensi radiasi terhadap kesehatan.

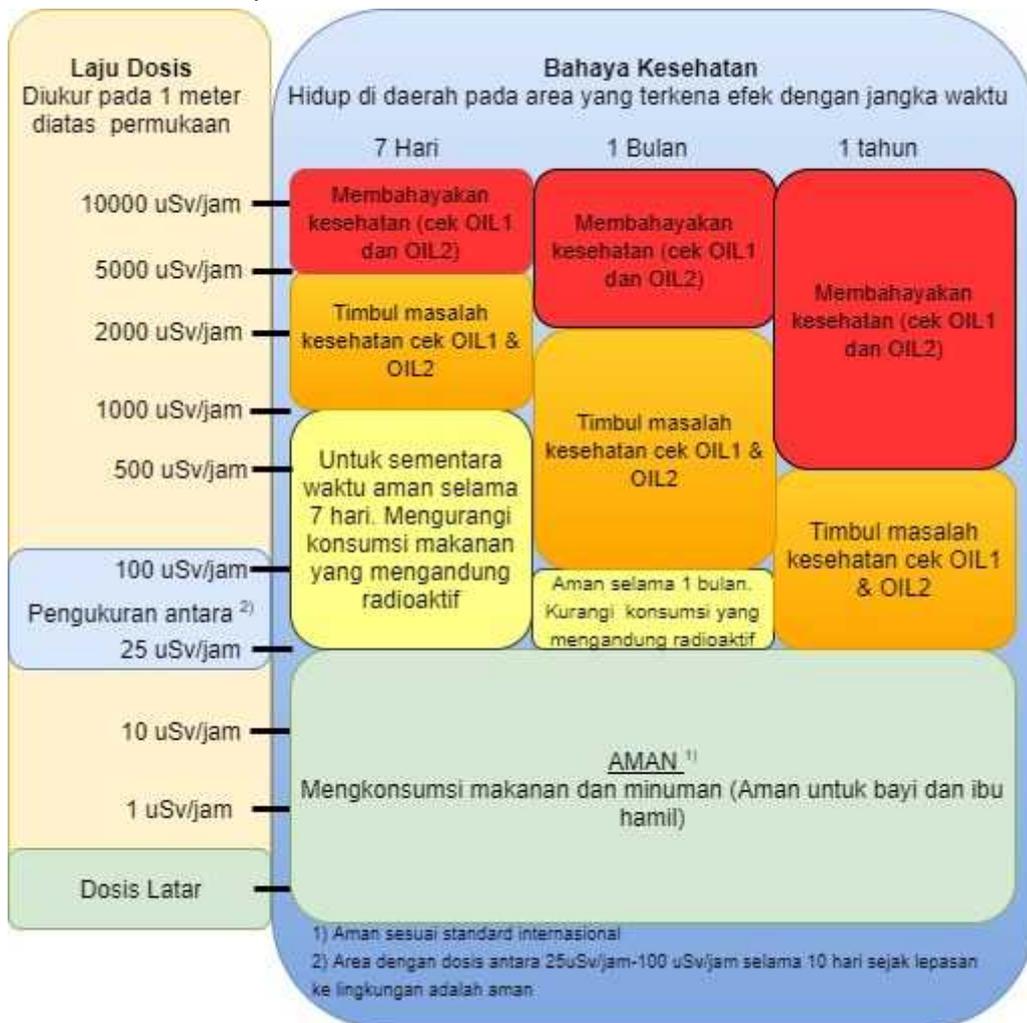
<b>No. Dok.</b> : RND/PD/DKKN/09/0	<b>Tanggal</b> : 29 Desember 2017
<b>Revisi</b> : 0	<b>Hal</b> : 26 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Pemegang ijin berkoordinasi dengan OTDND/OTDNN dan BAPETEN dalam memberikan informasi kepadamasyarakat terkait perubahan tindakan protektif yang diambil dan tindakan respon lainnya yang digunakan dengan perbedaan tindakan yang diambil di negara lain.
- ) Pemegang izin berkoordinasi dengan OTDND/OTDNN dan BAPETEN untuk mengidentifikasi dan mengatasi miskonsepsi, rumor, data yang tidak benar, dan informasi yang tidak jelas yang mungkin terjadi selama kedaruratan sehingga dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengambilan tindakan.
- ) Pemegang izin memberikan informasi kepada OTDND/OTDNN dan BAPETEN dalam rangka merespon/ menjawab pertanyaan dari masyarakat dan dari media baik nasional maupun internasional termasuk dari IAEA dan organisasi internasional lainnya.



Gambar 2. Sistem yang menempatkan bahaya kesehatan radiologi ke dalam perspektif kedaruratan

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 27 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

### 3.9. Tindakan perlindungan dini

- ) Tindakan perlindungan dini dilakukan di zona EPD dan ICPD setelah kedaruratan umum dideklarasikan oleh pemegang izin.
- ) Pemegang izin berkordinasi dengan pengkaji radiologi OTDND/OTDNN dalam hal:
  - Menentukan area hotspot yang nilai OIL2 terlampaui untuk mengidentifikasi area yang perlu dilakukan relokasi, yaitu:
    - 100  $\mu\text{Sv/h}$  jika pengukuran dilakukan kurang dari 10 hari setelah reaktor dipadamkan; dan
    - 25  $\mu\text{Sv/h}$  jika pengukuran dilakukan 10 hari atau lebih setelah reaktor dipadamkan.
  - Menentukan area dengan nilai OIL3 (1  $\mu\text{Sv/h}$ ) terlampaui untuk mengidentifikasi area yang perlu dilakukan:
    - pelarangan distribusi dan konsumsi produk lokal non-esensial;
    - produk tumbuhan liar (jamur, dll);
    - susu dari hewan ternak yang merumput di area terbuka; dan
    - air hujan dan pakan hewan dan pelarangan distribusi komoditas. Sampai tingkat konsentrasinya telah dinilai dengan menggunakan OILs 5, 6, dan 7.
  - Menentukan area relokasi di EPD berdasarkan hasil monitoring lingkungan terhadap sampel bahan makanan atau air yang terdeteksi melebihi OIL7 dimana suplai makanan atau air pengganti tidak tersedia, yaitu:
    - 1000 Bq/kg untuk radionuklida I-131
    - 200 Bq/kg untuk radionuklida Cs-137
  - Rekomendasi pelarangan distribusi dan konsumsi produk lokal non-esensial, produk tumbuhan liar (jamur, dll), susu dari hewan ternak yang merumput di area terbuka, air hujan dan pakan hewan dan pelarangan distribusi komoditas sampai tingkat konsentrasinya telah dinilai dengan menggunakan OIL7:
    - 1000 Bq/kg untuk radionuklida I-131
    - 200 Bq/kg untuk radionuklida Cs-137
- ) Segera setelah lepasan signifikan radioaktif terjadi (kedaruratan umum), Kepala Pusat Data Dan Informasi OTDND/ OTDNN memberikan informasi kepada masyarakat di EPD dan ICPD mengenai petunjuk dan saran untuk :
  - a. Melindungi rantai makanan, pasokan air dan komoditas dari kontaminasi;
  - b. Mencegah konsumsi makanan, susu dan air minum yang terkontaminasi atau berpotensi terkontaminasi (jika melebihi OIL3); dan
  - c. Mencegah penggunaan komoditas yang terkontaminasi atau berpotensi terkontaminasi (jika melebihi OIL3).
- ) Pemegang izin berkoordinasi dengan OTDND/ OTDNN untuk mengendalikan penyebaran kontaminasi di EPZ, meliputi penetapan akses kontrol untuk

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 28 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
<b>Judul</b>	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

monitoring individu (dibandingkan dengan OIL4 dan OIL8), monitoring kendaraan maupun barang yang berasal dari daerah terkontaminasi dan pelaksanaan dekontaminasi sesuai dengan strategi proteksi radiasi pada saat kedaruratan reaktor nuklir.

- ) Organisasi/tim tanggap darurat reaktor, OTDND dan OTDNN melakukan kegiatan pelatihan secara berkala untuk menguji metode dekontaminasi yang akan digunakan dan untuk menguji keefektivannya dalam menurunkan tingkat dosis.

### 3.10. Manajemen limbah radioaktif

- ) Pemegang izin memastikan bahwa pengelolaan limbah radioaktif pada masa kedaruratan nuklir dilakukan secara selamat dan efektif sesuai dengan kebijakan dan strategi nasional mengenai pengelolaan limbah radioaktif.
- ) Limbah radioaktif yang timbul dari keadaan darurat nuklir, termasuk limbah radioaktif yang timbul dari tindakan perlindungan dan tindakan tanggap darurat lainnya diidentifikasi, dikarakterisasi, dikategorisasi, dan dikelola sesuai dengan peraturan perundangan terkait limbah radioaktif.

### 3.11. Mitigasi dampak non-radiologi

- ) Pemegang izin memastikan tersedia pengaturan untuk memitigasi dampak non-radiologi yang timbul akibat kedaruratan reaktor nuklir dan kegiatan tanggap darurat.
- ) Dalam mengambil keputusan untuk melakukan tindakan protektif dan tindakan respon lainnya, Pemegang izin perlu mempertimbangkan konsekuensi non-radiologi yang mungkin timbul dari kedaruratan nuklir/radiologi dan kegiatan tanggap darurat.
- ) Pemegang ijin berkoordinasi dengan instansi terkait di dalam pengaturan untuk memitigasi konsekuensi non radiologi dan merespons kekhawatiran publik, meliputi:
  - a) Informasi tentang bahaya kesehatan dan tindakan yang harus dilakukan;
  - b) Konseling medis dan psikologis; dan
  - c) Dukungan sosial, jika dibutuhkan.
- ) Pemegang ijin memberikan informasi kepada instansi pusat terkait dalam hal pengaturan untuk memitigasi dampak perdagangan internasional akibat dari kedaruratan nuklir/radiologi.

### 3.12. Bantuan internasional

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 29 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ) Pemegang izin memberikan informasi komprehensif kepada OTDND/OTDNN dan laporan kepada BAPETEN apabila kedaruratan tidak dapat ditanggulangi oleh fasilitas.
- ) Dalam hal kondisi kedaruratan Nuklir tidak dapat ditanggulangi secara nasional, permintaan dan/atau penerimaan bantuan internasional dari lembaga internasional, negara lain, dan/atau lembaga asing non-pemerintah melalui koordinasi OTDNN dan BAPETEN.

### **3.13. Terminasi Kedaruratan**

- ) Pemegang izin menetapkan proses dan kriteria untuk memulai transisi dari kondisi paparan darurat ke kondisi paparan terencana atau paparan eksisting serta untuk mengakhiri kedaruratan.
- ) Untuk kedaruratan umum, Pemegang izin berkoordinasi dengan OTDND/OTDNN dalam rangka menetapkan pengakhiran masa kedaruratan. Tindakan perlindungan dan tindakan respons lainnya dapat dihentikan, setelah pertimbangan atau konfirmasi dari kondisi berikut:
  - a. Lepasannya radioaktif yang signifikan telah selesai;
  - b. Monitoring lingkungan telah selesai;
  - c. Sampling dan analisis makanan dan air yang berpotensi terkontaminasi telah selesai;
  - d. Tindakan perlindungan dan tindakan respons lain yang sesuai dengan OILs tidak lagi dibutuhkan;
  - e. Masyarakat telah diberitahu dan mengerti alasan perubahan tersebut.

### **3.14. Analisa kedaruratan dan tanggap darurat**

- ) Pemegang Izin melakukan evaluasi dan analisis terhadap kedaruratan dan tanggap darurat untuk mengidentifikasi tindakan yang diambil untuk mencegah keadaan darurat lainnya dan meningkatkan tanggap darurat.
- ) Pemegang izin memastikan tersedia prosedur untuk melakukan pendokumentasian data dan informasi yang penting untuk analisis kedaruratan dan tanggap darurat.
- ) Pemegang izin memastikan tersedia prosedur untuk melakukan analisis kedaruratan dan tanggap darurat yang tepat waktu dan komprehensif dengan melibatkan pihak berkepentingan.
- ) Analisis mempertimbangkan:
  - a. Rekonstruksi keadaan darurat;
  - b. Akar penyebab keadaan darurat;

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 30 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- c. Kendali peraturan termasuk kesalahan prosedur dan pengawasan;
  - d. Keterlibatan secara umum untuk keselamatan;
  - e. Keterlibatan secara umum untuk keamanan nuklir;
  - f. Perbaikan pada rencana tanggap darurat; dan
  - g. Perbaikan pada prosedur.
- ) Pemegang izin memastikan tersedia prosedur untuk melakukan wawancara secara komprehensif saat kedaruratan dan tanggap darurat pada pihak yang terlibat.
  - ) Pemegang izin memastikan tersedia prosedur untuk memperoleh tenaga ahli yang diperlukan untuk melakukan analisis keadaan darurat nuklir atau radiologis.
  - ) Pemegang izin memastikan tersedia prosedur untuk mengambil tindakan berdasarkan analisis untuk menghindari keadaan darurat lainnya, termasuk penyediaan informasi ke organisasi operasi lain yang relevan.

**IV. Infrastruktur kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan reaktor nuklir**

Pemegang izin reaktor nuklir memastikan bahwa infrastruktur kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir sebagai berikut terpenuhi:

- ) Organisasi dan *staffing*
  - ✓ Pemegang izin membuat struktur organisasi/ struktur tim tanggap darurat reaktor yang ditetapkan berdasarkan hasil analisa reaktor nuklir yang menjamin dapat terpenuhinya semua fungsi penanggulangan serta tidak ada tumpang tindih peran dan tanggungjawab;
  - ✓ Pemegang izin mengidentifikasi jumlah dan kualifikasi personil yang dibutuhkan untuk setiap posisi di dalam struktur organisasi/ struktur tim tanggap darurat fasilitas; dan
  - ✓ Pemegang izin menetapkan sistem komando insiden yang digunakan fasilitas.
- ) Koordinasi
  - ✓ Pemegang izin melakukan koordinasi dengan pemerintah provinsi/daerah baik pada masa kesiapsiagaan maupun pada masa kedaruratan;
  - ✓ Pemegang izin melakukan koordinasi dan kerjasama dengan layanan tanggap darurat provinsi/daerah (misalnya dengan pemadam kebakaran, ambulan gawat darurat dan kepolisian wilayah) yang dituangkan di dalam MoU atau perjanjian kerjasama lain sejenisnya; dan
  - ✓ Pemegang izin memastikan tersedianya prosedur pertukaran informasi antara instalasi reaktor nuklir dengan pemerintah provinsi/daerah.
- ) Rencana dan prosedur
  - ✓ Pemegang izin membuat rencana dan prosedur yang mengatur: rencana kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir sesuai Peraturan Kepala BAPETEN terkait.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 31 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

- ✓ Prosedur penanggulangan terhadap kecelakaan disusun berdasarkan uraian potensi bahaya radiasi yang dilengkapi dengan instruksi kerja tentang: identifikasi; pelaporan dan pengaktifan; tindakan mitigasi; pemberian tempat berlindung sementara, evakuasi, dan pemberian tablet yodium; perlindungan terhadap pekerja kedaruratan; pemberian informasi dan instruksi kepada masyarakat; survei radiasi dan pemantauan; pemadaman kebakaran; pertolongan pertama dan penyelamatan korban; dekontaminasi korban, pekerja, pekerja kedaruratan, peralatan, jalur evakuasi, pemberian tempat berlindung sementara, *marshall yard*, dan *triage*; penanganan limbah radioaktif dan penemuan kembali sumber; pernyataan tentang keadaan darurat dan pernyataan keadaan darurat telah berakhir; dan evaluasi dan analisis penyebab kecelakaan.
  - ✓ Prosedur yang disusun diberikan dalam dokumen terpisah; dan
  - ✓ Pemegang izin berkomitmen untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja dan masyarakat selama kedaruratan nuklir yang tertuang di dalam rencana kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan.
- ) Fasilitas dan peralatan
- ✓ Pemegang izin menyediakan fasilitas dan peralatan yang mampu beroperasi pada semua kondisi dalam penanggulangan kedaruratan serta sesuai dengan prosedur atau peralatan penanggulangan yang dimiliki oleh organisasi penanggulangan kedaruratan lain. Peralatan paling sedikit meliputi: peralatan deteksi dini dan alarm, peralatan pemantauan radiologi, peralatan dekontaminasi, peralatan medis kedaruratan, peralatan pemadam kebakaran, peralatan proteksi pekerja kedaruratan dan pekerja lain, peralatan komunikasi dan peralatan penanganan limbah radioaktif.
- ) Pelatihan/ gladi kedaruratan nuklir
- ✓ Pemegang izin melaksanakan pelatihan dan/atau gladi kedaruratan nuklir di dalam tapak atau tingkat fasilitas/instalasi paling sedikit sekali dalam 1 (satu) tahun,
  - ✓ Untuk reaktor dengan kategori kesiapsiagaan nuklir I atau II, selain melaksanakan pelatihan dan/atau gladi kedaruratan nuklir di tingkat fasilitas/instalasi, Pemegang izin melaksanakan pelatihan dan/atau gladi kedaruratan di luar tapak paling sedikit sekali dalam 2 (dua) tahun dengan melibatkan instansi lain yang terkait dan melaksanakan pelatihan dan/atau gladi kedaruratan nuklir di tingkat nasional paling sedikit sekali dalam 4 (empat) tahun dengan melibatkan BNPB dan instansi lain yang terkait.
- ) Program manajemen mutu
- ✓ Pemegang izin melakukan tinjauan ulang program kesiapsiagaan nuklir minimal setiap 2 (dua) tahun sekali dengan mempertimbangkan program manajemen mutu kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 32 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

nuklir merupakan bagian dari sistem manajemen mutu reaktor, dan bahwa setiap ketidaksesuaian kondisi kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir diidentifikasi, ditelusur, direviu dan tindakan korektif dilakukan sesuai dengan program manajemen mutu reaktor.

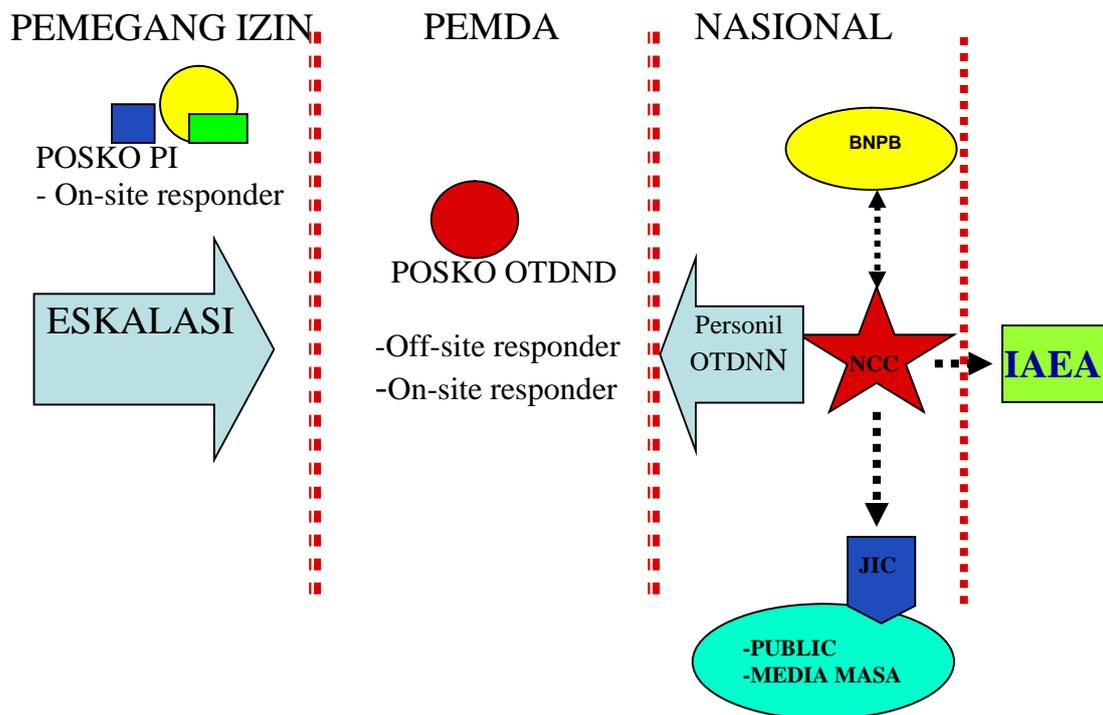
No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 33 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**LAMPIRAN I  
SKEMA STRATEGI PENANGGULANGAN KEDARURATAN REAKTOR NUKLIR**



Keterangan:

JIC : Joint Information Centre

IAEA : International Atomic Energy Agency  
(Badan Tenaga Atom Internasional)

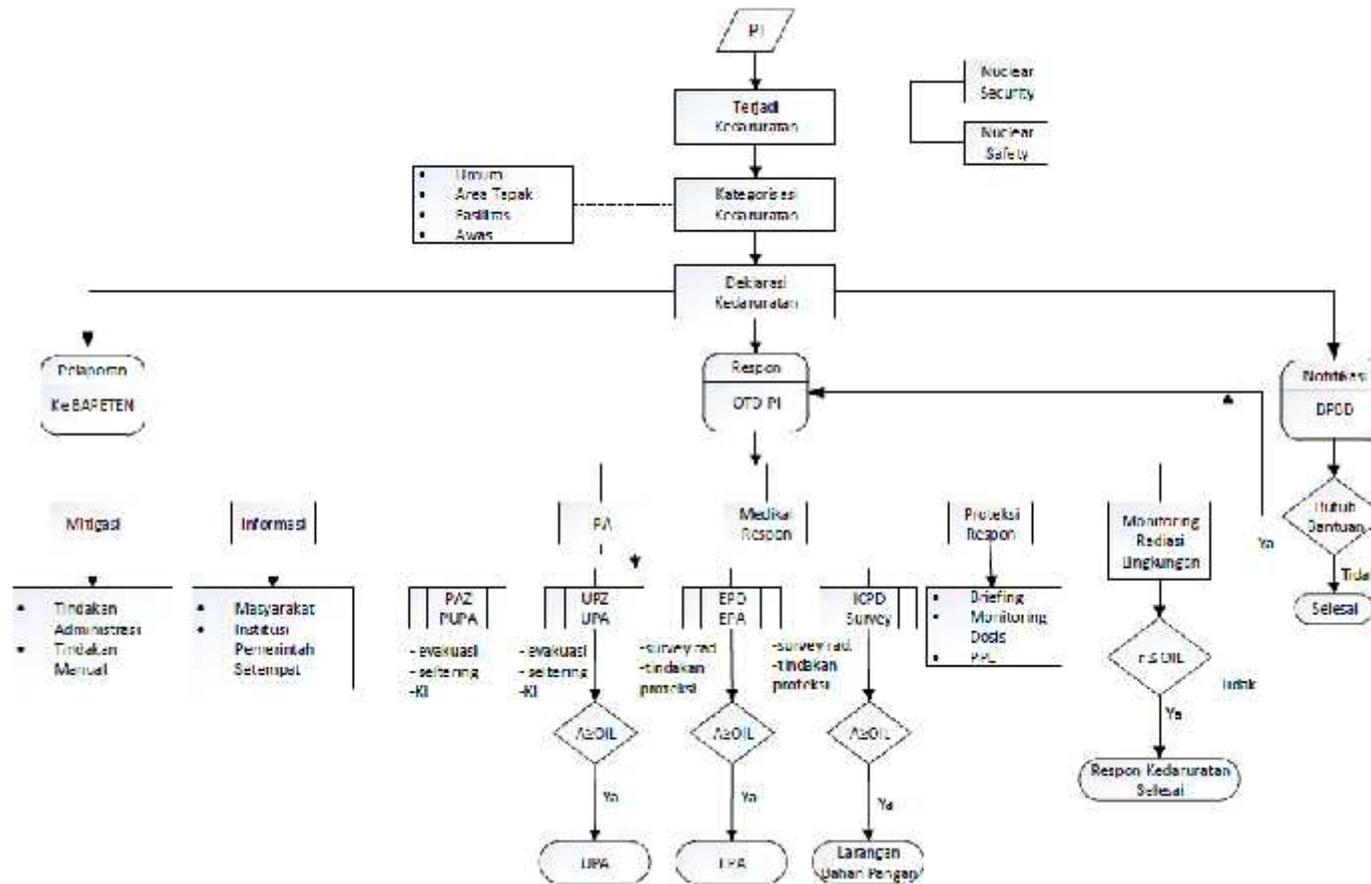
No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 34 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Prosedur Penunjukan lembaga kursus bidang ketenaganukliran**

**LAMPIRAN II:**  
**BAGAN ALIR TAHAPAN OPERASI PENANGGULANGAN KEDARURATAN REAKTOR NUKLIR**



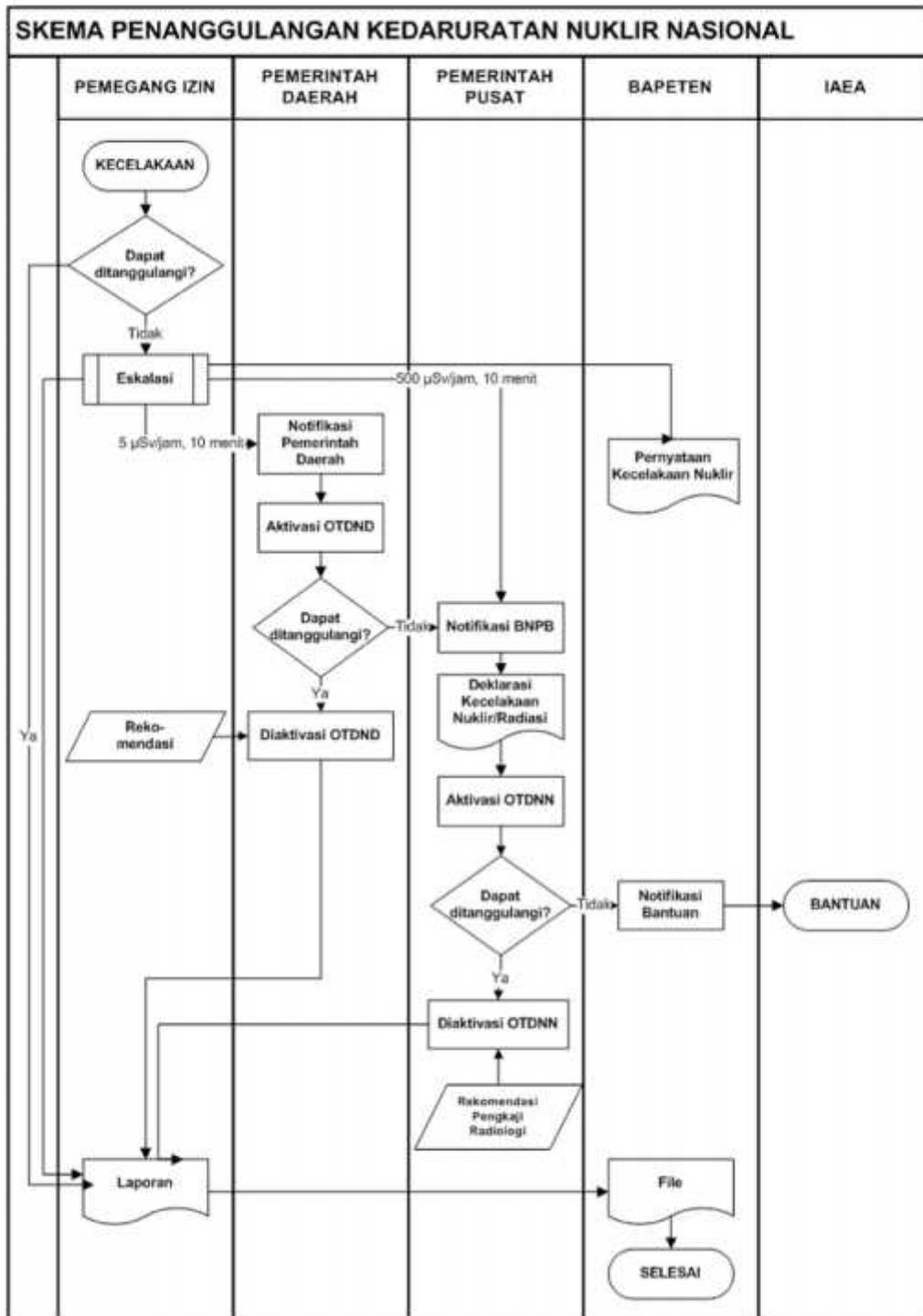
No. Dok. : K2N/PT-13	Tanggal :
Revisi : 0	Hal : 35 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Prosedur Penunjukan lembaga kursus bidang ketenaganukliran**

**BAGAN ALIR TAHAPAN OPERASI ORGANISASI  
TANGGAP DARURAT NUKLIR NASIONAL**





**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**LAMPIRAN III**

**TABEL KATEGORI KESIAPSIAGAAN NUKLIR**

Kategori	Keterangan
I	Fasilitas, seperti PLTN, yang kejadian di dalam tapak dipostulasikan dapat menimbulkan efek deterministik parah di luar tapak sehingga perlu dilakukan tindakan perlindungan segera (UPA) secepatnya, tanpa ditunda untuk PAZ, UPA atau tindakan perlindungan dini (EPA) berdasarkan hasil monitoring di UPZ, dan tindakan respon lainnya untuk mencapai tujuan tanggap darurat sesuai dengan standar internasional.
II	Fasilitas, seperti reaktor penelitian dan reaktor nuklir untuk penggerak kapal (misalnya kapal laut dan kapal selam), yang kejadian di dalam tapak dipostulasikan dapat memberikan kenaikan dosis radiasi bagi masyarakat luar tapak sehingga perlu dilakukan UPA atau EPA berdasarkan hasil monitoring di UPZ dan tindakan respons lainnya untuk mencapai tujuan tanggap darurat sesuai dengan standar internasional. Kategori II (berbeda dengan kategori I), kejadian di dalam tapak (termasuk yang tidak dipertimbangkan dalam desain) dipostulasikan tidak dapat menimbulkan efek deterministik parah luar tapak.
III	Fasilitas, seperti fasilitas irradiasi industri atau rumah sakit, yang kejadian di dalam tapak dipostulasikan perlu dilakukan tindakan perlindungan dan tindakan respons lainnya di dalam tapak untuk mencapai tujuan tanggap darurat sesuai dengan standar internasional. Kategori III (berbeda dengan kategori II), kejadian di dalam tapak dipostulasikan tidak perlu dilakukan UPA atau EPA diluar tapak.
IV	Kegiatan dan tindakan yang dapat menimbulkan kedaruratan nuklir/ radiologi di lokasi yang tak dapat ditentukan, sehingga perlu dilakukan tindakan perlindungan dan tindakan respons lainnya untuk mencapai tujuan tanggap darurat sesuai dengan standar internasional. Kegiatan dan tindakan ini meliputi: a) pengangkutan bahan nuklir atau radioaktif dan kegiatan lain yang melibatkan pergerakan sumber radioaktif berbahaya seperti radiografi industri, satelit bertenaga nuklir atau generator termoelektrik radioisotop; dan b) pencurian sumber radioaktif berbahaya dan penggunaan <i>radiological dispersal device</i> (RDD) atau <i>radiological exposure device</i> (RED). Kategori IV juga mencakup: i. terdeteksinya peningkatan radiasi yang tidak diketahui asalnya atau dari komoditas yang terkontaminasi; ii. teridentifikasinya gejala klinis akibat terpapar radiasi; dan iii. kedaruratan transnasional yang tidak termasuk dalam kategori V yang diakibatkan kedaruratan nuklir/ radiologi di negara lain. Kategori IV adalah tingkat bahaya yang berlaku untuk semua negara.

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0

Tanggal : 29 Desember 2017

Revisi : 0

Hal : 37 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

V	Wilayah di suatu negara yang berada dalam zona perencanaan kedaruratan (EPZ) dan jarak perencanaan kedaruratan (EPD) suatu fasilitas kategori I atau II yang terletak di negara lain.
---	---

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 38 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

**LAMPIRAN IV**  
**TABEL GENERIC CRITERIA**

**TABEL GENERIC CRITERIA UNTUK MENGHINDARI ATAU MEMINIMALKAN**  
**RESIKO EFEK DETERMINISTIK**

Paparan eksternal akut (<10 jam)		
AD <sub>sel darah merah</sub>	1 Gy	Jika diproyeksi dosis tercapai: Z Lakukan UPA segera (tanpa pengukuran) Z Berikan informasi dan peringatan kepada masyarakat Z Lakukan dekontaminasi segera
AD <sub>fetus</sub>	0,1 Gy	
AD <sub>jaringan</sub>	25 Gy pada 0,5 cm	
AD <sub>kulit</sub>	10 Gy terhadap 100 cm <sup>2</sup> dermis	
Paparan internal akut ( $\zeta \times M$   hari A)		
AD( $\zeta$ ) <sub>sel darah merah</sub>	0,2 Gy untuk radionuklida dengan nomer atom $Z \geq 90$ 2 Gy untuk radionuklida dengan nomer atom	Jika dosis telah diterima: Z Segera lakukan pemeriksaan medis, konsultasi medis dan perawatan medis Z Lakukan pengendalian kontaminasi Z Segera lakukan dekorporasi Z Lakukan pendaftaran untuk tindak lanjut medis jangka panjang Z Berikan konseling psikologi
AD( $\zeta$ ) <sub>tiroid</sub>	2 Gy	
AD( $\zeta$ ) <sub>paru-paru</sub>	30 Gy	
AD( $\zeta$ ) <sub>usus besar</sub>	20 Gy	
AD( $\zeta$ ) <sub>fetus</sub>	0,1 Gy	

Keterangan:

AD : rata-rata dosis serap bobot RBE pada jaringan atau organ internal

AD( $\zeta$ ) : dosis serap bobot RBE yang diterima selama periode waktu  $\zeta$  | akibat pemasukan ( $I_{05}$ ) yang menyebabkan efek deterministik terhadap 5% individu yang terpapar

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 39 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**TABEL GENERIC CRITERIA UNTUK MENGURANGI RESIKO EFEK STOKASTIK**

Generic Criteria		Contoh tindakan perlindungan
Jika proyeksi dosis melebihi kriteria umum berikut: lakukan UPA dan tindakan respons lainnya		
H <sub>Tiroid</sub>	50 mSv dalam 7 hari	Minum Kalium Iodida (KI)
E H <sub>Fetus</sub>	100 mSv dalam 7 hari 100 mSv dalam 7 hari	Sheltering; evakuasi; dekontaminasi; pelarangan konsumsi bahan pangan lokal, susu dan air; pengendalian kontaminasi
Jika proyeksi dosis melebihi kriteria umum berikut: lakukan EPA dan tindakan respons lainnya		
E H <sub>Fetus</sub>	100 mSv per tahun 100 mSv selama dalam kandungan	Relokasi sementara; dekontaminasi; penggantian bahan pangan lokal, susu dan air
Jika dosis telah diterima dan melebihi kriteria umum berikut: lakukan monitoring medis jangka panjang untuk mendeteksi dan menangani dampak radiasi terhadap kesehatan		
E H <sub>Fetus</sub>	100 mSv dalam sebulan 100 mSv selama dalam kandungan	Pemilahan korban berdasarkan dosis ekuivalen terhadap organ radiosensitif tertentu (sebagai dasar dilakukannya tindakan medis lebih lanjut); konseling Konseling untuk memberikan informasi dalam mengambil keputusan, terkait janin yang dikandung

Keterangan:

H<sub>T</sub> : dosis ekuivalen pada organ atau jaringan T

E : dosis efektif

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 40 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul

**Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**LAMPIRAN V**

**TABEL OILs UNTUK REAKTOR NUKLIR**

OIL1-3 untuk laju dosis deposisi yang diukur pada jarak 1m di atas tanah di area yang sedikit vegetasi, jauh dari jalan, pohon dan gedung.	
OIL 1 1000 $\uparrow$ Sv/jam	<p>Segera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Minum KI</li><li>o Evakuasi</li><li>o Cegah/ kurangi pemasukan/ingesti lepasan</li><li>o Hentikan konsumsi dan distribusi produk lokal</li><li>o Hentikan distribusi komoditi sampai dilakukan kajian</li><li>o Lakukan pendaftaran, monitoring, dekonaminasi dan pemilahan medis</li></ul> <p>Dalam hitungan hari: Estimasi dosis yang diterima penduduk yang dievakuasi untuk menentukan perlu/tidaknya pemeriksaan medis, konseling atau tindakan medis lebih lanjut.</p>
OIL2 <ul style="list-style-type: none"><li>o 100 <math>\uparrow</math>Sv/jam jika pengukuran dilakukan sampai dengan 10 hari setelah reaktor shutdown</li><li>o 25 <math>\uparrow</math>Sv/jam jika pengukuran dilakukan lebih dari 10 hari setelah reaktor shutdown</li></ul>	<p>Segera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Relokasi penduduk</li><li>o Cegah/ kurangi pemasukan/ingesti lepasan</li><li>o Hentikan distribusi dan konsumsi produk lokal</li></ul> <p>Dalam waktu 1 minggu sampai dengan 1 bulan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Registrasi penduduk yang direlokasi</li><li>o Estimasi dosis yang diterima penduduk yang direlokasi untuk menentukan perlu/tidaknya pemeriksaan medis, konseling atau tindakan medis lebih lanjut.</li></ul>
OIL3 1 $\uparrow$ Sv/jam	<p>Segera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Hentikan konsumsi dan distribusi produk lokal non-esensial sampai dikaji menggunakan OIL7</li><li>o Hentikan distribusi komoditi sampai dilakukan kajian</li></ul> <p>Dalam hitungan hari:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Ganti produk lokal esensial secepatnya atau relokasi penduduk jika tidak mungkin dilakukan penggantian produk lokal</li><li>o Registrasi dan estimasi dosis penduduk yang mungkin mengkonsumsi produk lokal di wilayah pelarangan</li></ul>

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0

Tanggal : 29 Desember 2017

Revisi : 0

Hal : 41 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

	bahan pangan untuk menentukan perlu tidaknya konseling medis dan tindakan medis lebih lanjut
OIL4 untuk laju dosis kontaminasi radioaktif diukur pada jarak 10cm dari kulit (tangan atau muka) di wilayah dengan laju dosis background kurang dari 0,5 $\mu$ Sv/jam.	
OIL 4 (10cm dari kulit) 1 $\mu$ Sv/jam	Segera: <ul style="list-style-type: none"><li>o Minum KI apabila belum dilakukan</li><li>o Cegah/ kurangi pemasukan/ingesti lepasan</li><li>o Buat daftar orang yang dimonitor dan catat laju dosis, jika melebihi OIL4, dekontaminasi dan berikan pemilahan medis</li><li>o Pastikan personil yang menangani korban terkontaminasi menggunakan APD yang sesuai (sarung tangan, masker, dsb)</li></ul> Dalam hitungan hari: Estimasi dosis yang diterima penduduk yang melebihi OIL4 untuk menentukan perlu/tidaknya pemeriksaan medis, konseling atau tindakan medis lebih lanjut.
OIL 5 dan 6 untuk kontaminasi pada makanan, susu dan air	
OIL5 <ul style="list-style-type: none"><li>o Kontaminasi Gross beta &gt; 100 Bq/kg</li><li>o Kontaminasi Gross alpha &gt; 5 Bq/kg</li></ul>	Jika terlampaui: Periksa OIL-6 (tingkat kontaminasi per radionuklida)  Jika tidak terlampaui: Dibawah OIL-5, aman untuk dikonsumsi pada masa kedaruratan
OIL6 Analisa per radionuklida (lihat tabel OIL6)	Jika terlampaui: <ul style="list-style-type: none"><li>o Hentikan konsumsi bahan pangan non esensial</li><li>o Ganti bahan pangan esensial secepatnya</li></ul>
OIL7 untuk konsentrasi marker radionuklida I-131 dan Cs-137 pada makanan, susu dan air minum	
OIL7 <ul style="list-style-type: none"><li>o 1000Bq/kg untuk I-131</li><li>o 200 Bq/kg untuk Cs-137</li></ul>	Jika salah satu nilai terlampaui: <ul style="list-style-type: none"><li>o Hentikan konsumsi makanan non-esensial, susu atau air</li><li>o Segera ganti makanan esensial, susu dan air minum atau relokasi penduduk jika penggantian makanan tidak dimungkinkan</li><li>o Estimasi dosis yang diterima penduduk yang mungkin mengkonsumsi makanan, susu atau air minum yang konsentrasinya melebihi OIL7 untuk menentukan</li></ul>

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0

Tanggal : 29 Desember 2017

Revisi : 0

Hal : 42 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

	perlu/tidaknya tindak lanjut medis.
OIL8 untuk laju dosis pada tiroid yang diukur: a. Setelah dilakukan dekontaminasi b. 1-6 hari setelah kemungkinan kemasukan radionuklida c. Diukur menggunakan probe dengan area efektif 15 cm <sup>2</sup> d. Probe monitor ditempatkan menempel kulit di depan tiroid e. Laju dosis background kurang dari 0,2 $\mu$ Sv/jam	
OIL8 o 0,5 $\mu$ Sv/jam jika usia $\leq$ 7 o 2 $\mu$ Sv/jam jika usia $>$ 7	Segera: o Minum KI apabila belum dilakukan o Cegah/ kurangi pemasukan/ingesti lepasan o Buat daftar orang yang dimonitor dan catat laju dosis tiroid, jika melebihi OIL8 lakukan pemilahan medis  Dalam hitungan hari: Estimasi dosis yang diterima penduduk yang laju dosis tiroidnya lebih besar dari OIL8 untuk menentukan perlu/tidaknya pemeriksaan medis, konseling atau tindakan medis lebih lanjut.

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 43 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**TABEL OIL6 UNTUK ANALISA RADIONUKLIDA PADA MAKANAN, SUSU DAN AIR**

Radionuklida	OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida	OIL6 (Bq/kg)	
H-3	$2 \times 10^5$	Sc-44	$1 \times 10^7$	
Bc-7	$7 \times 10^3$	Sc-46	$8 \times 10^3$	
Be-10	$3 \times 10^3$	Sc-47	$4 \times 10^5$	
C-11	$2 \times 10^9$	Sc-48	$3 \times 10^5$	
C-14	$1 \times 10^4$	Ti-44	+	$6 \times 10^3$
F-18	$2 \times 10^8$	V-48		$3 \times 10^4$
Na-22	$2 \times 10^3$	V-49		$2 \times 10^3$
Na-24	$4 \times 10^6$	Cr-51		$8 \times 10^5$
Mg-28	+ <sup>a</sup> $4 \times 10^5$	Mn-52		$1 \times 10^5$
Al-26	$1 \times 10^3$	Mn-53		$9 \times 10^4$
Si-31	$5 \times 10^7$	Mn-54		$9 \times 10^3$
Si-32	- $9 \times 10^2$	Mn-56		$4 \times 10^7$
P-32	$2 \times 10^4$	Fe-52	+	$2 \times 10^6$
P-33	$1 \times 10^5$	Fe-55		$1 \times 10^4$
S 35	$1 \times 10^4$	Fe 59		$9 \times 10^3$
Cl-36	$3 \times 10^3$	Fe-60		$7 \times 10^1$
Cl-38	$3 \times 10^8$	Co-55		$1 \times 10^6$
K-40	NA <sup>b,c</sup>	Co-56		$4 \times 10^3$
K 42	$3 \times 10^6$	Co 57		$2 \times 10^4$

- a '+' adalah radionuklida dengan turunannya yang ada di table OIL6 untuk rantai keseimbangan radionuklida, karenanya tidak perlu di analisa tersendiri untuk OIL6
- b NA: not applicable
- c Dosis dari pemasukan K-40 tidak sesuai karena K-40 tidak terakumulasi dalam tubuh



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)
K-43		$4 \times 10^6$	Co-58		$2 \times 10^4$
Ca-41		$4 \times 10^4$	Co-58m		$9 \times 10^7$
Ca-45		$8 \times 10^3$	Co-60		$8 \times 10^2$
Ca-47	+	$5 \times 10^4$	Ni-59		$6 \times 10^4$
Ni-63		$2 \times 10^4$	Sr-89		$6 \times 10^3$
Ni-65		$4 \times 10^7$	Sr-90	+	$2 \times 10^2$
Cu-64		$1 \times 10^7$	Sr-91		$3 \times 10^6$
Cu-67		$8 \times 10^5$	Sr-92		$2 \times 10^7$
Zn-65		$2 \times 10^3$	Y-87	+	$4 \times 10^5$
Zn-69		$6 \times 10^8$	Y-88		$9 \times 10^3$
Zn-69m	+	$3 \times 10^6$	Y-90		$9 \times 10^4$
Ga-67		$1 \times 10^6$	Y-91		$5 \times 10^3$
Ga-68		$2 \times 10^8$	Y-91m		$2 \times 10^9$
Ga-72		$1 \times 10^6$	Y-92		$1 \times 10^7$
Ge-68	+	$3 \times 10^3$	Y-93		$1 \times 10^6$
Ge-71		$5 \times 10^6$	Zr-88		$3 \times 10^4$
Ge-77		$6 \times 10^6$	Zr-93		$2 \times 10^4$
As-72		$4 \times 10^5$	Zr-95	+	$6 \times 10^3$
As-73		$3 \times 10^4$	Zr-97	+	$5 \times 10^5$
As-74		$3 \times 10^4$	Nb-93m		$2 \times 10^4$
As-76		$4 \times 10^5$	Nb-94		$2 \times 10^3$
As-77		$1 \times 10^6$	Nb-95		$5 \times 10^4$
Se-75		$4 \times 10^3$	Nb-97		$2 \times 10^8$
Se-79		$7 \times 10^2$	Mo-93		$3 \times 10^3$
Br-76		$3 \times 10^6$	Mo-99	+	$5 \times 10^5$
Br-77		$5 \times 10^6$	Tc-95m	+	$3 \times 10^4$
Br-82		$1 \times 10^6$	Tc-96		$2 \times 10^5$
Rb-81		$8 \times 10^7$	Tc-96m		$2 \times 10^9$
Rb-83		$7 \times 10^3$	Tc-97		$4 \times 10^4$
Rb-84		$1 \times 10^4$	Tc-97m		$2 \times 10^4$
Rb-86		$1 \times 10^4$	Tc-98		$2 \times 10^3$
Rb-87		$2 \times 10^3$	Tc-99		$4 \times 10^3$

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 45 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)
Sr 82	+	$5 \times 10^3$	Tc 99m		$2 \times 10^8$
Sr-85		$3 \times 10^4$	Ru-97		$2 \times 10^6$
Sr-85m		$3 \times 10^6$	Ru-103	+	$3 \times 10^4$
Sr-87m		$3 \times 10^8$	Ru-105		$2 \times 10^7$
Ru-106	+	$6 \times 10^2$	Sb-126		$3 \times 10^4$
Rh-99		$1 \times 10^5$	Te-121		$1 \times 10^5$
Rh-101		$8 \times 10^3$	Te-121m	+	$3 \times 10^3$
Rh-102		$2 \times 10^3$	Te-123m		$5 \times 10^3$
Rh-102m		$5 \times 10^3$	Te-125m		$1 \times 10^4$
Rh-103m		$5 \times 10^9$	Te-127		$1 \times 10^7$
Rh-105		$1 \times 10^6$	Te-127m	+	$3 \times 10^3$
Pd-103	+	$2 \times 10^5$	Te-129		$2 \times 10^8$
Pd-107		$7 \times 10^4$	Te-129m	+	$6 \times 10^3$
Pd-109		$2 \times 10^6$	Te-131		$4 \times 10^8$
Ag-105		$5 \times 10^4$	Te-131m		$3 \times 10^5$
Ag-108m	+	$2 \times 10^3$	Te-132	+	$5 \times 10^4$
Ag-110m	+	$2 \times 10^3$	I-123		$5 \times 10^6$
Ag-111		$7 \times 10^4$	I-124		$1 \times 10^4$
Cd-109	+	$3 \times 10^3$	I-125		$1 \times 10^3$
Cd-113m		$4 \times 10^2$	I-126		$2 \times 10^3$
Cd-115	+	$2 \times 10^5$	I-129		NA <sup>d</sup>
Cd-115m		$6 \times 10^3$	I-131		$3 \times 10^3$
In-111		$1 \times 10^6$	I-132		$2 \times 10^7$
In-113m		$4 \times 10^6$	I-133		$1 \times 10^5$
In-114m	+	$3 \times 10^3$	I-134		$2 \times 10^8$
In-115m		$5 \times 10^7$	I-135		$2 \times 10^6$
Su-113	+	$1 \times 10^4$	Cs-129		$1 \times 10^7$
Sn-117m		$7 \times 10^4$	Cs-131		$2 \times 10^6$
Sn-119m		$1 \times 10^4$	Cs-132		$4 \times 10^3$
Sn-121m	+	$5 \times 10^3$	Cs-134		$1 \times 10^3$
Su-123		$3 \times 10^3$	Cs-134III		$3 \times 10^8$

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 46 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)
Sn-125		$2 \times 10^4$	Cs-135		$9 \times 10^3$
Sn-126	+	$5 \times 10^2$	Cs-136		$4 \times 10^4$
Sb-122		$2 \times 10^3$	Cs-137	+	$2 \times 10^3$
Sb-124		$5 \times 10^3$	Ba-131	+	$1 \times 10^3$
Sb-125	+	$3 \times 10^3$	Ba-133		$3 \times 10^3$
Ba-133m		$9 \times 10^5$	Eu-156		$2 \times 10^4$
Ba-140	+	$1 \times 10^4$	Gd-146	+	$8 \times 10^3$
La-137		$4 \times 10^4$	Gd-148		$1 \times 10^2$
La-140		$2 \times 10^3$	Gd-153		$2 \times 10^4$
Ce-139		$3 \times 10^4$	Gd-159		$2 \times 10^6$
Ce-141		$3 \times 10^4$	Tb-157		$9 \times 10^4$
Ce-143		$5 \times 10^5$	Tb-158		$3 \times 10^3$
Ce-144	+	$8 \times 10^2$	Tb-160		$7 \times 10^3$
Pr-142		$6 \times 10^5$	Dy-159		$7 \times 10^4$
Pr-143		$4 \times 10^4$	Dy-163		$7 \times 10^7$
Nd-147		$6 \times 10^4$	Dy-166	+	$6 \times 10^4$
Nd-149		$8 \times 10^7$	Ho-166		$5 \times 10^5$
Pm-143		$3 \times 10^4$	Ho-166m		$2 \times 10^3$
Pm-144		$6 \times 10^3$	Er-169		$2 \times 10^5$
Pm-145		$3 \times 10^4$	Er-171		$6 \times 10^6$
Pm-147		$1 \times 10^4$	Tm-167		$1 \times 10^5$
Pm-148m	+	$1 \times 10^4$	Tm-170		$5 \times 10^3$
Pm-149		$3 \times 10^5$	Tm-171		$3 \times 10^4$
Pm-151		$8 \times 10^5$	Yb-169		$3 \times 10^4$
Sm-145		$2 \times 10^4$	Yb-175		$4 \times 10^5$
Sm-147		$1 \times 10^2$	Lu-172		$1 \times 10^5$
Sm-151		$3 \times 10^4$	Lu-173		$2 \times 10^4$
Sm-153		$5 \times 10^5$	Lu-174		$1 \times 10^4$
Eu-147		$8 \times 10^4$	Lu-174m		$1 \times 10^4$
Eu-148		$2 \times 10^4$	Lu-177		$2 \times 10^5$
Eu-149		$9 \times 10^4$	Hf-172		$2 \times 10^3$
Eu-150b		$3 \times 10^6$	Hf-175		$3 \times 10^4$

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 47 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)
Eu-150a		$4 \times 10^3$	Hf-181		$2 \times 10^4$
Eu-152		$3 \times 10^3$	Hf-182		$1 \times 10^3$
Eu-152m		$4 \times 10^6$	Ta-178a		$1 \times 10^8$
Eu-154		$2 \times 10^3$	Ta-179		$6 \times 10^4$
Eu-155		$1 \times 10^4$	Ta-182		$5 \times 10^3$
W-178	+	$2 \times 10^5$	Hg-194	+	$2 \times 10^2$
W-181		$1 \times 10^3$	Hg-195		$2 \times 10^7$
W-185		$2 \times 10^4$	Hg-195m		$8 \times 10^5$
W-187		$1 \times 10^6$	Hg-197		$1 \times 10^6$
W-188	+	$3 \times 10^3$	Hg-197m		$2 \times 10^6$
Re-184		$2 \times 10^4$	Hg-203		$1 \times 10^4$
Re-184m	+	$3 \times 10^3$	Tl-200		$5 \times 10^6$
Re-186		$1 \times 10^5$	Tl-201		$3 \times 10^6$
Re-187		$5 \times 10^5$	Tl-202		$2 \times 10^5$
Re-188		$7 \times 10^5$	Tl-204		$3 \times 10^3$
Re-189		$8 \times 10^5$	Pb-201		$2 \times 10^7$
Os-185		$2 \times 10^4$	Pb-202		$1 \times 10^3$
Os-191		$8 \times 10^4$	Pb-203		$2 \times 10^6$
Os-191m		$1 \times 10^7$	Pb-205		$2 \times 10^4$
Os-193		$7 \times 10^5$	Pb-210	+	2.0
Os-194	+	$8 \times 10^2$	Pb-212	+	$2 \times 10^3$
Ir-189		$2 \times 10^5$	Bi-205		$7 \times 10^4$
Ir-190		$6 \times 10^4$	Bi-206		$8 \times 10^4$
Ir-192		$8 \times 10^3$	Bi-207		$3 \times 10^3$
Ir-194		$6 \times 10^5$	Bi-210		$1 \times 10^5$
Pt-188	+	$6 \times 10^4$	Bi-210m		$2 \times 10^2$
Pt-191		$9 \times 10^5$	Bi-212	+	$7 \times 10^7$
Pt-193		$8 \times 10^4$	Po-210		5.0
Pt-193m		$3 \times 10^5$	At-211	+	$2 \times 10^5$
Pt-195m		$3 \times 10^5$	Ra-223		$4 \times 10^2$
Pt-197		$2 \times 10^6$	Ra-224		$2 \times 10^3$
Pt-197m		$1 \times 10^8$	Ra-225	+	$2 \times 10^2$

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 48 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul **Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)	Radionuklida		OIL6 (Bq/kg)
Au-193		$8 \times 10^6$	Ra-226	+	$2 \times 10^1$
Au-194		$1 \times 10^6$	Ra-228		3.0
Au-195		$2 \times 10^4$	Ac-225		$3 \times 10^3$
Au-198		$3 \times 10^3$	Ac-227		5.0
Au 199		$5 \times 10^5$	Ac 228		$7 \times 10^6$
Th 227	+	$9 \times 10^1$	Pu 242		$5 \times 10^1$
Th-228	+	$2 \times 10^1$	Pu-244	+	$5 \times 10^1$
Th-229	+	8.0	Am-241		$5 \times 10^1$
Th-230		$5 \times 10^1$	Am-242m	+	$5 \times 10^1$
Th-231		$2 \times 10^6$	Am-243	+	$5 \times 10^1$
Th-232		4.0	Am-244		$4 \times 10^6$
Th 234	+	$8 \times 10^3$	Am 241/Be 9		$5 \times 10^1$
Pa-230		$5 \times 10^4$	Cm-240		$4 \times 10^3$
Pa-231		$2 \times 10^1$	Cm-241		$3 \times 10^4$
Pa-233		$3 \times 10^4$	Cm-242		$5 \times 10^3$
U-230	+	$8 \times 10^2$	Cm-243		$6 \times 10^1$
U-232		$2 \times 10^1$	Cm-244		$7 \times 10^1$
U-233		$1 \times 10^2$	Cm-245		$5 \times 10^1$
U-234		$2 \times 10^2$	Cm-246		$5 \times 10^1$
U-235	+	$2 \times 10^2$	Cm-247		$6 \times 10^1$
U-236		$2 \times 10^3$	Cm-248		$1 \times 10^1$
U-238	+	$1 \times 10^2$	Bk-247		$2 \times 10^1$
Np-235		$7 \times 10^4$	Bk-249		$1 \times 10^4$
Np-236l	+	$8 \times 10^2$	Cf-248		$2 \times 10^2$
Np-236s		$4 \times 10^6$	Cf-249		$2 \times 10^1$
Np-237	+	$9 \times 10^1$	Cf-250		$4 \times 10^1$
Np-239		$4 \times 10^5$	Cf-251		$2 \times 10^1$
Pu-236		$1 \times 10^2$	Cf-252		$4 \times 10^1$
Pu-237		$2 \times 10^3$	Cf-253		$3 \times 10^4$
Pu-238		$5 \times 10^1$	Cf-254		$3 \times 10^1$
Pu-239		$5 \times 10^1$	Es-253		$5 \times 10^3$
Pu-240		$5 \times 10^1$	Pu-239/Be-9		$5 \times 10^1$
Pu-241		$4 \times 10^3$			



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul

**Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir**

**TABEL OIL6 UNTUK RANTAI KESEIMBANGAN RADIONUKLIDA**

Radionuklida induk	Radionuklida turunan di analisa OIL6 yang berada dalam keseimbangan dengan radionuklida induk
Mg-28	Al-28
Si-32	P-32
Ca-47	Sc-47 (3.8) <sup>a</sup>
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Zn-69m	Zn-69 (1.1)
Ge-68	Ga-68
Sr-90	Y-90
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95 (2.2)
Zr-97	Nb-97m (0.95), Nb-97
Tc-95m	Tc-95 (0.041)
Mo-99	Tc-99m (0.96)
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Pd-109	Ag-109m
Ag-108m	Ag-108 (0.09)
Ag-110m	Ag-110 (0.013)
Cd-109	Ag-109m
Cd-115	In-115m (1.1)
In-114m	In-114 (0.96)
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121 (0.78)
Sn-126	Sb-126m, Sb-126 (0.14)
Sb-125	Te-125m (0.24)
Te-121m	Te-121
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129 (0.65)
Te-132	I-132



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida induk	Radionuklida turunan di analisa OIL6 yang berada dalam keseimbangan dengan radionuklida induk
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131 (5.6)
Ba-140	La-140 (1.2)
Ce-144	Pr-144m (0.018), Pr-144
Pm-148m	Pm-148 (0.053)
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166 (1.5)
Hf-172	Lu-172
Hf-182	Ta-182
W-178	Ta-178a
W-188	Re-188
Re-184m	Re-184 (0.97)
Os-194	Ir-194
Pt-188	Ir-188 (1.2)
Hg-194	Au-194
Pb-202	Tl-202
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.40), Po-212 (0.71)
Bi-210m	Ti-206
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.65)
At-211	Po-211 (0.58)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.65)
Ra-225	Ac-225 (3.0), Fr-221 (3.0), At-217 (3.0), Bi-213 (3.0), Po-213 (2.9), Pb-209 (2.9), Tl-209 (0.067), Pb-209 (0.067)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0.98), Pb-209, Tl-209 (0.022)
Ac-227	Th-227 (0.99), Ra-223 (0.99), Rn-219 (0.99), Po-215 (0.99), Pb-211 (0.99), Bi-211 (0.99), Tl-207 (0.99), Fr-223 (0.014), Ra-223 (0.014), Rn-219 (0.014), Po-215 (0.014), Pb-211 (0.014), Bi-211 (0.014), Tl-207 (0.014)

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 51 dari 53



**DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR**  
**BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>
-------	--

Radionuklida induk	Radionuklida turunan di analisa OIL6 yang berada dalam keseimbangan dengan radionuklida induk
Th-227	Ra-223 (2.6), Rn-219 (2.6), Po-215 (2.6), Pb-211 (2.6), Bi-211 (2.6), Tl-207 (2.6)
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0.98), Pb-209 (0.98), Tl-209 (0.02), Pb-209 (0.02)
Th-234	Pa-234m
U-232	Th-228, Ra-228, Rn-220, Po-212
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
Np-237	Pa-233
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Cm-242 (0.83)
Am-243	Np-239

OIL6terlampau jika:

$$\sum_i \frac{C_{f,i}}{OIL6_i} > 1$$

Dimana:

$C_{f,i}$  : konsentrasi radionuklida i dalam makanan, susu atau air (Bq/kg)

$OIL6_i$  : konsentrasi radionuklida i dari Tabel OIL6 diatas (Bq/kg)

No. Dok.	: RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal	: 29 Desember 2017
Revisi	: 0	Hal	: 52 dari 53

	<b>DIREKTORAT KETEKNIKAN DAN KESIAPSIAGAAN NUKLIR</b> <b>BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR</b>
Judul	<b>Pedoman Perencanaan Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Reaktor Nuklir</b>

**LAMPIRAN VI**  
**PEMBATAS DOSIS BAGI PEKERJA KEDARURATAN**

Dosis Ekuivalen Personal	Tugas
<b>&lt;100 mSv</b>	Tindakan untuk mencegah dosis kolektif yang besar, seperti: <ul style="list-style-type: none"> <li>) Pengumpulan sampel dan analisis lingkungan untuk pemantauan lingkungan pada daerah penduduk; dan</li> <li>) Melokalisir dekontaminasi jika diperlukan untuk melindungi masyarakat.</li> </ul>
<b>&lt;500 mSv</b>	Tindakan untuk mencegah efek kesehatan atau cedera parah, seperti: <ul style="list-style-type: none"> <li>) Evakuasi/proteksi masyarakat;</li> <li>) Pemantauan lingkungan pada daerah penduduk untuk mengidentifikasi di mana evakuasi, melindungi, atau pembatasan makanan ditentukan;</li> <li>) Penyelamatan dari potensi ancaman cedera serius;</li> <li>) Pengobatan segera cedera serius; dan</li> <li>) Dekontaminasi orang segera.</li> </ul> Tindakan untuk mencegah perkembangan kondisi bencana, seperti: <ul style="list-style-type: none"> <li>) Mencegah atau mitigasi kebakaran, dll.</li> </ul>
<b>&lt;500 mSv*</b>	Tindakan menyelamatkan nyawa, seperti: <ul style="list-style-type: none"> <li>) Penyelamatan dari ancaman langsung terhadap kehidupan;</li> <li>) Penyediaan pertolongan pertama untuk cedera yang mengancam jiwa; dan</li> <li>) Mencegah/mitigasi kondisi yang bisa mengancam jiwa.</li> </ul> Catatan: Dosis ini dapat terlewat pada kondisi tertentu dimana manfaat untuk orang lain jelas lebih besar daripada resiko kesehatan pekerja kedaruratan dan pekerja kedaruratan sukarela melakukannya serta mengerti dan memahami resiko kesehatan yang mungkin diterimanya.

No. Dok. : RND/PD/DKKN/09/0	Tanggal : 29 Desember 2017
Revisi : 0	Hal : 53 dari 53