

## PROSEDUR PENANGGULANGAN KEDARURATAN NUKLIR DI PUSAT TEKNOLOGI BAHAN BAKAR NUKLIR

**Budi Prayitno, Suliyanto**

Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir - BATAN

### ABSTRAK

**PROSEDUR PENANGGULANGAN KEDARURATAN NUKLIR PUSAT TEKNOLOGI BAHAN BAKAR NUKLIR.** Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir Di Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN), telah dibuat berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia nomor 10 tahun 1997. Prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir PTBN bertujuan untuk dapat digunakan sebagai pedoman apabila terjadi kedaruratan nuklir ditingkat fasilitas, agar dampak radiologi ke lingkungan maupun dampak sabotase/ancaman dapat diatasi secara dini. Dalam prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir PTBN diatur tugas dan tanggung-jawab masing-masing unit penanggulangan. Dengan adanya prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir ini diharapkan apabila terjadi kedaruratan nuklir di fasilitas PTBN, maka para petugas yang berkepentingan dalam keadaan siap siaga untuk melaksanakan tugas dan tanggung-jawabnya.

**Kata kunci :** kedaruratan nuklir, prosedur kedaruratan, radiasi kontaminasi

### PENDAHULUAN

Berdasarkan peraturan Kepala Batan No. 123/KA/VIII/2007 tentang rincian tugas unit kerja di lingkungan Batan, Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) mempunyai tugas melaksanakan Pengembangan Teknologi Bahan Bakar Nuklir. Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam pasal 262 Peraturan Kepala Batan No. 123/KA/VIII/2007 PTBN menyelenggarakan fungsi <sup>[1]</sup> :

- Pelaksanaan pengembangan teknologi produksi teknologi produksi bahan bakar nuklir dan daur ulang.
- Pelaksanaan pengembangan radiometalurgi, analisis fisiko kimia dan teknik uji pasca iradiasi.
- Pelaksanaan operasi penunjang.
- Pelaksanaan pengendalian keselamatan kerja.
- Pelaksanaan urusan tata usaha.
- Pelaksanaan program jaminan mutu.
- Pelaksanaan pengamanan nuklir

Tugas dan fungsi dari IRM ialah <sup>[2]</sup> : Melaksanakan pengembangan teknologi bahan bakar nuklir dan teknik uji pasca radiasi. Pengembangan dilakukan terhadap elemen bakar dari reaktor jenis Reaktor Uji Material (*MTR*), reaktor daya air berat (*HWR*), dan reaktor daya air ringan (*LWR*) yang menghasilkan data untuk catu balik

---

bagi pabrik elemen bakar serta melakukan penelitian dan pengembangan teknologi daur ulang elemen bakar nuklir.

Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE) mempunyai tugas dan fungsi untuk melaksanakan pengembangan teknologi produksi elemen bakar reaktor daya <sup>[3]</sup>. Ke-dua fasilitas ini mempunyai potensi bahaya yang dapat menimbulkan keadaan kedaruratan. Kedaruratan yang mungkin terjadi dari ke-dua fasilitas ini adalah <sup>[4]</sup> :

1. Bahaya kebakaran
2. Bahaya radiasi dan kontaminasi
3. Bahaya bahan beracun dan ledakan
4. Bahaya sabotase/ancaman

Untuk mengatasi bahaya yang ditimbulkan oleh kejadian di atas, dibuatlah cara Penanggulangan Kedaruratan Nuklir di PTBN yang mengacu kepada Undang-undang Republik Indonesia nomor 10 tahun 1997 tentang ketenaganukliran, 1997 dan Panduan Kesiapsiagaan Nuklir PTBN (nomor Dok. KK23C13001). Untuk penanggulangan kedaruratan tingkat pusat penelitian tenaga nuklir Serpong digunakan buku pedoman umum kesiapsiagaan nuklir tingkat pusat penelitian tenaga nuklir Serpong di kawasan Puspipstek Serpong, revisi 2, Maret 2003 <sup>[4,5]</sup>. Prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir di PTBN ini dimaksudkan sebagai pedoman dalam melakukan penanggulangan kedaruratan yang terjadi dalam fasilitas dan bertujuan agar dampak radiologi dari kecelakaan yang terjadi maupun dampak sabotase/ancaman dapat diatasi secara dini. Prosedur ini berlaku di lingkungan Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) BATAN.

**Definisi** <sup>[5,6,7,8,9]</sup> :

1. Kedaruratan Nuklir : adalah keadaan bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan manusia, kerusakan materi ataupun lingkungan yang ditimbulkan dari adanya kecelakaan nuklir atau radiasi.
2. Kecelakaan Nuklir: adalah setiap kejadian atau rangkaian kejadian yang menimbulkan kerugian nuklir.
3. Kerugian Nuklir: adalah setiap kerugian yang dapat berupa kematian, cacat, cedera atau sakit, kerusakan harta benda, pencemaran atau kerusakan lingkungan oleh radiasi atau gabungan radiasi dengan sifat racun, sifat mudah meledak, atau sifat bahaya lainnya akibat dari kekritisian bahan bakar nuklir dalam instalasi nuklir, atau selama pengangkutan, termasuk kerugian sebagai akibat atau tindakan untuk pemulihan lingkungan hidup.

4. Pengusaha instalasi nuklir: adalah orang perorangan atau badan hukum yang bertanggung jawab dalam pengoperasian instalasi nuklir, dalam hal ini Kepala PTBN.

## TEORI

Untuk mengetahui prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir di PTBN, perlu dilakukan tinjauan pustaka tentang prosedur kedaruratan nuklir di PTBN. Tugas dan tanggung-jawab pelaksanaan kedaruratan nuklir menjadi tugas organisasi Penanggulangan Kedaruratan Nuklir PTBN dan merupakan tanggung-jawab dari Pengusaha Instalasi Nuklir PTBN dalam hal ini kepala PTBN. Untuk melakukan tugas dan fungsinya maka organisasi Penanggulangan Kedaruratan Nuklir tingkat fasilitas PTBN ditetapkan berdasarkan ketentuan struktur organisasi kesiapsiagaan nuklir tingkat fasilitas di PTBN yang terdiri dari <sup>[4,8]</sup> :

1. Penanggung-jawab : Kepala PTBN
2. Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir : Kepala Bidang Keselamatan PTBN
3. Unit Pelaksana Pengendalian Operasi Instalasi (Eselon III PTBN)
4. Satuan Proteksi Radiasi (SPR) : Subbidang Pengendalian Personel PTBN
5. Satuan Pengendali lapangan (SPL) : Subbidang Pengendalian Daerah Kerja
6. Satuan Keselamatan Umum (SKU) : Subbidang Akuntansi Bahan Nuklir
7. Satuan Pengamanan Nuklir (SPN) : Unit Pengamanan Nuklir-PTBN
8. Satuan Operasi Dukung (SOD) : Kepala Bidang Operasi dan Sarana Dukung

## Tugas Dan Tanggung-Jawab Masing-Masing Komponen

1. Penanggung-jawab penanggulangan kedaruratan nuklir
  - a) Bertanggung-jawab penuh atas keselamatan operasi instalasi baik pada kondisi normal maupun darurat.
  - b) Membuat kebijakan kesiapsiagaan nuklir sesuai dengan fasilitas yang menjadi tanggung-jawabnya.
  - c) Memberikan laporan dan informasi tentang kedaruratan nuklir dan tanggung-jawabnya kepada organisasi di tingkat kawasan/daerah dan nasional (BAPETEN).
  - d) Menyatakan keadaan darurat atau potensi bahaya pelepasan radioaktif dan berakhirnya keadaan darurat yang tidak berdampak keluar lingkungan kepada pegawai/pengunjung di dalam instalasi tersebut.

- 
- e) Memantau jalannya usaha penanggulangan keadaan darurat dan apabila diperlukan sesuai dengan pertimbangan analisa maka dapat meminta bantuan kepada pihak terkait baik pada tingkat kawasan, daerah maupun nasional.
  - f) Menerima permintaan bantuan kedaruratan nuklir jika diperlukan dalam penanggulangan baik tingkat kawasan, daerah maupun nasional.
  - g) Menggerakkan dan mengaktifkan Tim Kesiapsiagaan Nuklir tingkat fasilitas untuk tindak lanjut setelah menerima informasi laporan adanya kedaruratan nuklir.

## 2. Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir

- a) Menggerakkan dan mengaktifkan suatu pelaksana kedaruratan nuklir tingkat fasilitas di bawah kewenangan untuk melaksanakan tindak penanggulangan bahaya dan penyelamatan sesuai dengan klasifikasi kecelakaan.
- b) Membuat saluran komunikasi koordinasi dengan organisasi kesiapsiagaan nuklir di tingkat kawasan.
- c) Memberikan informasi, data kecelakaan dan prioritas dukungan bantuan yang diperlukan kepada penanggungjawab.
- d) Memantau jalannya kegiatan penanggulangan dan mengambil kebijakan tindakan lanjutan sesuai dengan kewenangannya.
- e) Mensiagakan satuan pelaksana kedaruratan nuklir dalam seketika berdasarkan pemberitahuan awal adanya kedaruratan.
- f) Melakukan pengkajian awal untuk identifikasi kecelakaan guna menetapkan klasifikasi dan kriteria kecelakaan untuk memulai tindakan terkoordinasi.
- g) Menetapkan cara/tindakan untuk mengatasi kedaruratan berdasarkan kelas kecelakaan.
- h) Melakukan kajian teknis upaya penanggulangan kedaruratan nuklir baik sebelum, pada saat maupun sesudah kedaruratan nuklir terjadi.
- i) Menerima rekomendasi untuk tindakan evakuasi/perlindungan dari fasilitas/kawasan.
- j) Membuat keputusan untuk tindakan evakuasi/perlindungan mendesak.
- k) Koordinasi pelaksanaan tindakan perlindungan untuk masyarakat yang terkena dampak.
- l) Menyediakan waktu untuk pertimbangan pertimbangan teknis guna mengambil keputusan.
- m) Melakukan analisis sebab akibat kecelakaan dan perumusan tindak lanjut yang perlu dilakukan segera..

- n) Merekomendasikan berakhirnya keadaan darurat kepada penanggung-jawab, khususnya untuk kedaruratan nuklir yang tidak berdampak keluar gedung/ke masyarakat.

### 3. Satuan Proteksi Radiasi

- a) Bersama-sama dengan Satuan Pengamanan Nuklir dan Satuan Pengendali Lapangan melakukan isolasi lokasi kecelakaan dengan cara penutupan, pemagaran dan pemasangan rintangan pada daerah aktif.
- b) Menyiapkan alat-alat survey, pakaian pelindung baik untuk kaki, tangan maupun kepala, respirator, tali untuk memasang batas/barier, tanda tanda radiasi dan dosimeter personel.
- c) Memperkirakan dan mencatat paparan radiasi dan dosis yang diterima personel dari sumber radiasi/kontaminasi.
- d) Memonitor jalur keluar/masuk lokasi kecelakaan.
- e) Melakukan dekontaminasi terhadap personel, peralatan, ruangan dan daerah yang terkontaminasi.
- f) Mengukur tingkat radiasi dan mengidentifikasi bahaya kontaminasi di dalam fasilitas dan sepanjang jalur evakuasi personel.
- g) Melakukan pemantauan radiasi secara berkala hingga daerah darurat dinyatakan aman dan terkendali.
- h) Membuat laporan kejadian yang bersifat sementara dalam bentuk tulisan dan dilaporkan kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.

### 4. Satuan Pengendali Lapangan

- a) Mengkoordinir pelaksanaan operasi di lapangan terhadap satuan satuan yang bertugas di bawah kendali Koordinator Pelaksanaan Penanggulangan Kedaruratan.
- b) Melakukan pemetaan tingkat radiasi dan kontaminasi dan menentukan luas daerah darurat.
- c) Melakukan sampling kontaminasi permukaan, udara dan air untuk analisa laboratorium.
- d) Memberi laporan lisan kepada Koordinator Pelaksana Kedaruratan Nuklir setiap perkembangan yang terjadi dilapangan.
- e) Melakukan pengawasan agar personel yang bertugas di daerah radiasi/kontaminasi dilakukan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

- f) Jika daerah tempat terjadinya kecelakaan radiasinya/kontaminasinya berbahaya bagi petugas yang bekerja maka atas perintah Satuan Pengendali Lapangan daerah /tempat tersebut harus segera ditinggalkan .
- g) Mengukur tingkat kontaminasi radioaktif yang terdapat didaerah kecelakaan dan sekitarnya.
- h) Membuat laporan kejadian yang bersifat sementara dalam bentuk tulisan dan dilaporkan kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.

#### 5. Satuan Keselamatan Umum

- a) Melakukan pemeriksaan medis awal terhadap personel yang terkontaminasi atau yang mendapat paparan radiasi, seperti pemeriksaan fisik , tekanan darah.
- b) Melakukan pertolongan pertama pada kecelakaan
- c) Melakukan pendataan keberadaan pekerja radiasi, pegawai administrasi dan tamu yang berada di dalam gedung saat terjadinya kedaruratan nuklir.
- d) Melakukan pengumpulan sampel *urine*, darah dan lain-lain dari korban untuk pemantauan kontaminasi interna.
- e) Preparasi personel untuk pengangkutan ke fasilitas pengobatan lain.
- f) Menangani penyerahan korban kepada rumah sakit rujukan untuk pertolongan/penanganan radiasi.
- g) Menyediakan kebutuhan logistik dalam penanggulangan kedaruratan.
- h) Membuat laporan kejadian yang bersifat sementara dalam bentuk tulisan dan dilaporkan kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.

#### 6. Satuan Pengamanan Nuklir

- a) Memblokir/melokalisir gedung tempat terjadinya kecelakaan agar tidak didekati/dimasuki oleh orang-orang yang tidak berkepentingan.
- b) Membuka pintu/jalur untuk kelancaran keluarnya personel yang akan menuju ketempat berkumpul yang telah ditentukan.
- c) Melakukan evakuasi personel menuju ketempat berkumpul yang telah ditentukan.
- d) Membantu petugas penyelamatan dilapangan dalam hal komunikasi kepada Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir untuk laporan kemajuan penanggulangannya.

- e) Bersama–sama dengan Satuan Keselamatan Umum melakukan absensi pekerja di tempat berkumpul yang telah ditentukan kemudian hasilnya dilaporkan kepada Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.

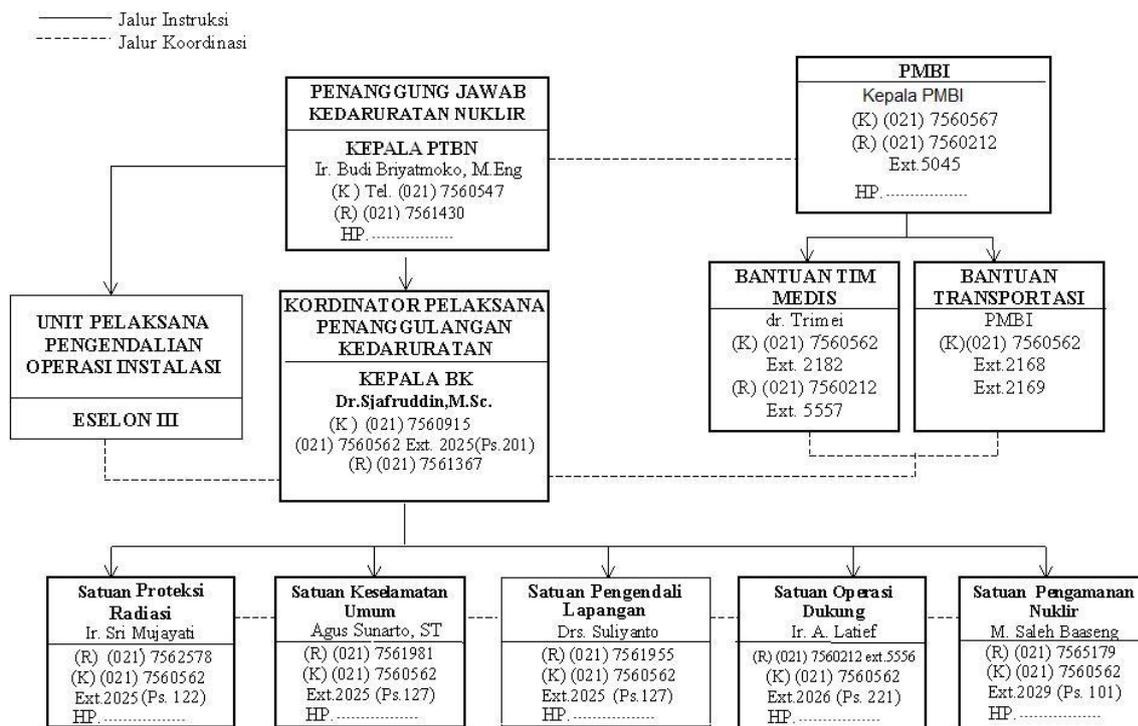
7. Satuan Operasi Dukung

- a) Melakukan pemutusan suplai udara kedalam laboratorium atau ruang perkantoran jika dianggap perlu.
- b) Melakukan pemutusan aliran listrik kedalam gedung jika dianggap perlu.

8. Unit Pelaksana Pengendalian Operasi Instalasi

Unit pelaksana pengendalian operasi dalam hal ini adalah para Kepala Bidang dilingkungan PTBN, dengan tugas melaksanakan pengendalian peralatan sistem yang terkait dengan pengoperasian instalasi yang mengalami kedaruratan. Stuktur dan organisasi penanggulangan kedaruratan nuklir Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) terdapat pada Gambar 1.

STRUKTUR DAN ORGANISASI PENANGGULANGAN KEDARURATAN NUKLIR DI PTBN



Catatan : Nomor HP disini sengaja dikosongkan

Gambar 1. Struktur dan organisasi penanggulangan kedaruratan nuklir di PTBN (4,8)  
Keadaan kedaruratan di Instalasi nuklir dapat disebabkan oleh berbagai masalah.

Penanganan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kedaruratan bahaya kebakaran

- a) Apabila pegawai mendengar tanda bahaya kebakaran yang berupa bel/alarm kebakaran, segera yang bersangkutan melaporkan kepada petugas Bidang Keselamatan atau kepada Petugas Unit Pengamanan Nuklir PTBN.
- b) Petugas yang mendapat laporan segera melaporkan kejadian tersebut kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir, selanjutnya diambil segera langkah-langkah penanggulangannya.
- c) Petugas Bidang Keselamatan yang berkompeten harus segera mengatasi/mencari sumber bahaya kebakaran tersebut dan mengidentifikasi serta mengambil tindakan sesuai dengan petunjuk teknis pemadaman kebakaran.
- d) Apabila kondisi bahaya tidak dapat diatasi, Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir segera melaporkannya kepada Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir.
- e) Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir memberi instruksi kepada petugas dilapangan tindakan apa yang harus dilakukan oleh petugas dilapangan.
- f) Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir jika perlu menyatakan keadaan kedaruratan nuklir dan petugas yang berada dilapangan menyampaikannya kepada pekerja radiasi/pegawai, tamu yang ada didalam gedung harus segera menuju ke tempat yang telah ditentukan sebelumnya melalui pintu-pintu darurat seperti pada lampiran denah evakuasi keadaan kedaruratan nuklir.

2. Kedaruratan bahaya radiasi dan kontaminasi

- a) Apabila pekerja radiasi/pegawai melihat adanya bahaya radiasi atau kontaminasi segera melapor kepada petugas Bidang Keselamatan terdekat.
- b) Petugas Bidang Keselamatan yang berkompeten segera mengatasi/mengambil tindakan sesuai dengan petunjuk teknis penanganan bahaya radiasi atau kontaminasi tersebut.
- c) Apabila Kondisi bahaya tidak dapat diatasi, segera melapor kepada koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir untuk segera dilaporkan kepada penanggung-jawab kedaruratan nuklir.
- d) Penanggung Jawab Kedaruratan Nuklir memberi instruksi kepada petugas dilapangan tindakan apa yang harus dilakukan oleh petugas dilapangan sesuai dengan uraian tugasnya.

- 
- e) Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir jika perlu menyatakan keadaan kedaruratan nuklir dan petugas yang berada dilapangan menyampaikannya kepada pekerja radiasi / karyawan, tamu yang ada didalam gedung harus segera menuju ketempat yang telah ditentukan sebelumnya melalui pintu-pintu darurat seperti pada lampiran denah evakuasi keadaan kedaruratan nuklir.

### 3. Kedaruratan Bahaya Bahan Beracun Dan Ledakan

- a) Bila pegawai mendengar tanda alarm bahaya/ledakan, maupun adanya bahaya bahan beracun segera melapor kepada Petugas Bidang Keselamatan atau Petugas Unit Pengamanan Nuklir dan selanjutnya petugas yang menerima laporan tersebut segera meneruskan laporan tersebut kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.
- b) Selanjutnya sesuai dengan prosedur petugas Bidang Keselamatan yang berkompeten segera mengidentifikasi lokasi kejadian dan segera mengambil tindakan penyelamatan.
- c) Koordinator Kedaruratan Nuklir segera melapor kepada Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir dan selanjutnya Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir memutuskan apakah keadaan dalam keadaan kedarurat atau tidak dalam keadaan kedarurat nuklir.
- d) Jika keadaan dianggap dapat mengarah kepada kedaruratan nuklir segera Penanggung-jawab Kedaruratan Nuklir mengintruksikan segera diumumkan keadaan dalam kedaruratan nuklir.
- e) Setelah adanya pemberitahuan keadaan dalam kedaruratan nuklir semua satuan pelaksana kedaruratan segera mengambil tindakan sesuai dengan fungsi dan tugasnya.
- f) Petugas yang berada dilapangan menyampaikannya kepada pekerja radiasi/pegawai, tamu yang ada didalam gedung harus segera menuju ketempat yang telah ditentukan sebelumnya (evakuasi) melalui pintu-pintu darurat seperti pada lampiran jalur keadaan kedaruratan nuklir.
- g) Jika keadaan tidak dalam keadaan kedaruratan nuklir Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir segera menetralsisir keadaan sesungguhnya kepada pekerja radiasi yang berada laboratorium.

#### 4. Kedaruratan bahaya sabotase/ancaman

- a) Bila operator telepon/pegawai menerima telepon dari luar yang berisi ancaman agar berusaha untuk mengulur pembicaraan dan berusaha untuk menanyakan asal usul penelepon dan maksud serta tujuannya.
- b) Berusaha untuk mengenali logat bicara penelepon dengan cara mengulur-ulur waktu pembicaraan.
- c) Mendengarkan dengan sabar apa yang dikehendaki oleh penelpon dan mencatat informasi penting yang disampaikan.
- d) Jika memungkinkan merekam pembicaraan tersebut.
- e) Setelah selesai pembicaraan segera melapor kepada petugas Bidang Keselamatan, selanjutnya sesuai dengan prosedur kerja petugas Bidang Keselamatan yang mendapat laporan segera meneruskannya kepada Koordinator Pelaksanaan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.
- f) Koordinator Pelaksanaan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir bersama-sama dengan satuan-satuan kedaruratan membicarakan dan menganalisa kebenaran ancaman tersebut.
- g) Jika ancaman tersebut dianggap benar, Koordinator Pelaksanaan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir segera melapor kepada Penanggung-jawab Kedaruratan Nuklir.
- h) Selanjutnya Penanggung-jawab Kedaruratan Nuklir segera mengambil tindakan sesuai dengan prosedur yang ada.
- i) Jika ancaman tersebut dianggap tidak benar, Koordinator Pelaksanaan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir segera menetralsir situasi yang terjadi di lokasi kepada pegawai di dalam gedung.

#### **Berakhirnya Keadaan Darurat**

1. Kedaruratan didalam fasilitas dinyatakan berakhir apabila kecelakaan yang terjadi sudah dapat diatasi dan kondisi aliran udara/sistem VAC sudah dapat berjalan dengan normal seperti keadaan semula (kondisi normal). Pelepasan zat radioaktif kelingkungan juga telah memenuhi persyaratan lingkungan yaitu sebesar  $2 \text{ Bq/m}^3$  untuk zat radioaktif pemancar  $\alpha$  dan  $20 \text{ Bq/m}^3$  untuk zat radioaktif pemancar  $\beta$ , serta kontaminasi zat radioaktif yang terjadi di permukaan akibat dari kecelakaan sudah dapat diatasi. Berakhirnya kedaruratan tingkat fasilitas ini diumumkan kepada seluruh pegawai yang berada di gedung tempat terjadinya kedaruratan oleh pengusaha Instalasi nuklir tersebut.

2. Apabila Kedaruratan yang terjadi didalam fasilitas berdampak keluar fasilitas seperti kelingkungan pernyataan berakhirnya kedaruratan tersebut berada di bawah kewenangan penanggung-jawab penanggulangan kedaruratan lepas fasilitas dengan dikoordinasikan oleh penanggung-jawab penanggulangan kedaruratan tingkat fasilitas.

### Program Pelatihan

1. Untuk menjamin kesiagaan para petugas dan juga para pekerja, maka perlu diadakan latihan kedaruratan nuklir secara rutin yang melibatkan seluruh petugas yang terkait, termasuk di dalamnya petugas medis. Disamping latihan kedaruratan nuklir tersebut diadakan juga pengontrolan/uji fungsi peralatan keselamatan dan alarm agar saat terjadi kedaruratan nuklir peralatan keselamatan/alarm berfungsi dengan baik. Di setiap tempat yang dipandang strategis (koridor) di pasang gambar/denah arah jalan keluar terdekat melalui pintu-pintu darurat, dan di setiap pintu dipasang lampu darurat, bila listrik mati jalan untuk lari keluar masih kelihatan.
2. Frekuensi latihan atau uji fungsi adalah sebagai berikut :
  - a) Latihan kedaruratan diadakan 1 (satu) kali dalam satu tahun.
  - b) Pengontrolan peralatan keselamatan dan peralatan pemadam kebakaran dilaksanakan 2 (dua) kali dalam satu tahun.

Peralatan yang dipakai untuk pelaksanaan penanggulangan keadaan darurat di PTBN dipisahkan dari perlengkapan keselamatan sehari-hari. Perlengkapan kedaruratan disiapkan pada sebuah lemari khusus dan ditempatkan pada tempat yang mudah terlihat dan mudah terjangkau yaitu di *loby* instalasi. Kunci lemari terletak disebelah lemari didalam *glass box* yang mudah dipecah dan diambil kuncinya saat terjadi kedaruratan. Daftar perlengkapan kedaruratan ditabelkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar perlengkapan kedaruratan ini antara lain terdiri dari <sup>[4]</sup> :

No.	NAMA PERALATAN	JUMLAH	KETERANGAN
1.	P 3 K	satu set	baik
2.	Handuk	satu buah	baik
3.	Sabun mandi	empat buah	baik
4.	Sampo	satu botol	baik
5.	Sarung tangan karet tipis	empat buah	baik
6.	Sarung tangan karet merah	tiga buah	baik
7.	Sarung tangan kain	empat pasang	baik
8.	Jas lab	dua buah	baik
9.	Lampu senter	satu buah	baik

No.	NAMA PERALATAN	JUMLAH	KETERANGAN
10.	Baju PB.	satu buah	baik
11.	Masker sedang	dua buah	baik
12.	<i>Full masker</i>	dua buah	baik
13.	Kaca mata	dua buah	baik
14.	Pelindung telinga	dua buah	baik
15.	Sabuk pengaman	satu buah	baik
16.	Detektor alpha (kontaminasi)	satu buah	baik
17.	Detektor gama (paparan)	satu buah	baik
18.	Pencuplik udara	satu buah	baik
19.	Kertas filter	satu dus	baik
20.	Pocket dosimeter	dua buah	baik
21.	<i>Breathing protection</i>	satu set	baik
22.	Pakaian tahan api	satu set	baik
23.	Rambu-rambu dan rantai	satu set	baik
24.	Tandu	satu set	baik

### Skenario Kedaruratan <sup>[4]</sup>

#### 1. Skenario Kedaruratan Bahaya Kebakaran

- a) Dua orang pegawai bekerja pada panel listrik di ruang *exhaust fan* gedung IRM lantai III, karena kecerobohan pegawai tersebut, tanpa disadari terjadi hubungan pendek yang menimbulkan bunga api dan membakar bahan yang mudah terbakar. Karena panik, karyawan tersebut tidak bisa menguasai api sehingga api membesar. Salah seorang turun melaporkan kepada petugas bahwa di ruang *exhaust fan* terjadi kebakaran. Atas perintah Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir petugas Unit Pengamanan Nuklir (UPN) mengumumkan kepada pegawai agar keluar dari dalam gedung IRM menuju *lobby*, kemudian atas bimbingan petugas, pegawai yang berada di dalam gedung IRM segera keluar gedung menuju *lobby* IRM. Paralel dengan evakuasi pegawai maka Koordinator Pelaksana Penanggulangan Kedaruratan Nuklir memerintahkan satuan-satuan tugas penanggulangan kedaruratan nuklir menuju ketempat kejadian perkara untuk menguasai keadaan sesuai dengan prosedur yang ada.
- b) Petugas segera berangkat menuju tempat kejadian perkara (TKP) dan memadamkan api sehingga keadaan dapat dikuasai. Dalam kejadian tersebut terdapat satu orang korban yaitu salah seorang yang bekerja di ruang *exhaust fan* yang tidak bisa menyelamatkan diri. Korban mengalami luka bakar dan tidak sadarkan diri, kemudian oleh Satuan Keselamatan Umum korban dievakuasi dengan menggunakan tandu menuju *lobby* IRM untuk diberikan pertolongan

pertama. Karena luka yang bersangkutan cukup parah maka korban dibawa ke poliklinik dengan menggunakan ambulance.

- c) Setelah keadaan dapat dikuasai maka segera diumumkan oleh Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir kepada pegawai bahwa kebakaran sudah dapat dikuasai dan semua pegawai bekerja kembali seperti biasa.

## **2. Skenario Kedaruratan Bahaya Radiasi Dan Kontaminasi**

- a) Seorang pekerja radiasi bekerja di ruang HR-05 secara tidak sengaja menyentuh kaleng/tempat yang berisi serbuk uranium, sehingga serbuk tersebut tumpah kelantai dan terjadi bahaya radiasi dan kontaminasi. Pekerja radiasi tersebut segera melaporkan kejadian tersebut kepada petugas keselamatan. Petugas yang mendapat laporan segera melaporkan kejadian ini kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir dan selanjutnya sesuai dengan prosedur yang ada daerah tersebut diamankan dan diberi pagar rantai kuning oleh petugas keselamatan. Dengan bantuan petugas keselamatan, pekerja radiasi tersebut melaksanakan pembersihan dan dekontaminasi.
- b) Selesai pelaksanaan dekontaminasi petugas keselamatan melakukan pemantauan paparan permukaan dan kontaminasi permukaan. Jika telah dinyatakan aman oleh petugas keselamatan maka pagar rantai kuning/garis pembatas baru boleh dibuka oleh petugas Bidang Keselamatan yang berkompeten..
- c) Pekerja yang melaksanakan dekontaminasi harus diperiksa oleh petugas keselamatan apakah yang bersangkutan bebas dari kontaminasi, jika terkontaminasi maka harus dilaksanakan dekontaminasi personel oleh petugas Bidang Keselamatan yang berkompeten.

## **3. Skenario Kedaruratan Bahaya Bahan Beracun Dan Ledakan**

- a) Tiga orang pekerja radiasi bekerja melakukan *sintering* di ruang HR-05, secara tidak sengaja suplai hidrogen melebihi aturan yang ada, sehingga tungku *sintering* tersebut meledak dan bahan beracun/serbuk uranium terhambur keluar dari tungku *sintering*. Suplai hidrogen tidak dapat dikendalikan, sehingga terjadi kebakaran dan bahaya radiasi serta kontaminasi. Dua orang pekerja radiasi mengalami kecelakaan ditempat dengan luka bakar terkena pecahan tungku *sintering* sedangkan seorang yang tidak terluka/selamat segera melaporkan kejadian tersebut kepada petugas keselamatan.

- b) Petugas Keselamatan yang mendapat laporan segera melapor kejadian tersebut kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir dan selanjutnya korban yang terluka serta daerah tempat kejadian kecelakaan tersebut ditangani sesuai dengan prosedur yang berlaku. Kebakaran yang terjadi dapat diatasi dengan alat pemadam api ringan (APAR).
- c) Selanjutnya daerah yang terkontaminasi tersebut diberi pagar rantai kuning oleh petugas keselamatan. Dengan bantuan petugas keselamatan, pekerja radiasi tersebut melaksanakan pembersihan dan dekontaminasi. Selesai pelaksanaan dekontaminasi petugas keselamatan melakukan pemantauan paparan permukaan dan kontaminasi permukaan jika telah dinyatakan aman oleh petugas keselamatan pagar rantai kuning/garis pembatas baru boleh dibuka. Sedangkan pekerja yang melaksanakan dekontaminasi harus diperiksa oleh petugas keselamatan apakah yang bersangkutan bebas dari kontaminasi, jika terkontaminasi maka harus dilaksanakan dekontaminasi personel oleh petugas Bidang Keselamatan.

#### **4. Skenario Kedaruratan Bahaya Sabotase/Ancaman**

- a) Petugas Pengamanan Nuklir/Operator telepon menerima telepon dari luar yang berisi ancaman bahwa ada bahan peledak/bom yang dipasang oleh orang tak dikenal di gedung IRM.
- b) Penerima telepon tidak dapat mengidentifikasi lebih jauh dimana letak bom tersebut, karena pembicaraan dengan penelpon tersebut sangat singkat. Selesai menerima telepon maka penerima telepon segera melaporkan kejadian tersebut kepada koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir. Selanjutnya bersama-sama dengan Penanggung-Jawab Kedaruratan Nuklir dan satuan-satuan pengendalian kedaruratan di PTBN membicarakan dan menganalisa kebenaran ancaman tersebut. Jika ancaman dirasa perlu untuk ditindaklanjuti maka segera dilaporkan ke PMBI selaku Koordinator Kedaruratan Dikawasan Puspiptek Selanjutnya jika diperlukan evakuasi, segera dilaksanakan evakuasi sesuai dengan prosedur evakuasi kedaruratan. Tindakan selanjutnya ditangani sesuai dengan prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir untuk kawasan PPTN Serpong.
- c) Jika ancaman tersebut dianggap tidak benar/tidak memenuhi syarat segera Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir menetralsisir dan mengumumkan keadaan sebenarnya kepada pegawai.

**Pelaporan Kedaruratan** <sup>[4,6]</sup>

1. Setelah terjadinya kedaruratan nuklir, Tim satuan pengendali radiasi (SPR), satuan pengendali lapangan (SPL) dan satuan keselamatan umum (SKU) segera membuat laporan kejadian yang bersifat sementara dalam bentuk tulisan dan dilaporkan kepada Koordinator Penanggulangan Kedaruratan Nuklir.
2. Koordinator Penanggulangan kedaruratan segera melaporkan kedaruratan Nuklir secara lisan kepada Kepala Bapeten u.p Direktorat Inspeksi dan kesiapsiagaan Nuklir dan Kepala Batan. Paling lambat 1 x 24 jam setelah kedaruratan nuklir, maka Kepala PTBN membuat laporan tertulis ditujukan kepada Kepala BAPETEN u.p Direktorat Inspeksi dan kesiapsiagaan Nuklir dengan tembusan Kepala Batan.
3. Pengusaha Instalasi Nuklir harus segera melapor kepada : :  
Direktorat Inspeksi dan Kesiapsiagaan Nuklir, Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Jl. Gajah Mada 8 JAKARTA, 10120  
Free Call :  
0-8-1-BAPETEN  
(0-800-1- 273836)  
021-63856518  
Fax : 021 – 2301255, E-mail : Sos @ bapeten.go.id  
darurat@bapeten.go.id  
Home page Pusat Informasi Nuklir Bapeten : <http://www.bapeten.go.id>

**METODOLOGI**

Pembahasan masalah dalam tulisan ini didasarkan pada keputusan kepala Bapeten no. 05-P/KA-BAPETEN/I-03 tentang pedoman rencana penanggulangan keadaan darurat <sup>[6]</sup> dan TECDOC-953 *International Atomic Energy Agency IAEA, Method for the development emergency response preparedness for nuclear or radiological accident* tahun 1997 <sup>[7]</sup> serta prosedur penanggulangan kedaruratana nuklir di PTBN. Skenario untuk jenis penyebab kedaruratan/kecelakaan dan berdampak menjadi kedaruratan nuklir diambil dari prosedur penanggulangan kedaruratan nuklir di PTBN <sup>[8]</sup>.

**PEMBAHASAN**

Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir di Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) dibuat berdasarkan acuan kepada Panduan Kesiapsiagaan Nuklir PTBN (nomor DOK.KK23C13001). Panduan Kesiapsiagaan Nuklir PTBN dibuat berdasarkan

Undang-undang Republik Indonesia nomor 10 tahun 1997 tentang ketenaganukliran, 1997 dan menggunakan acuan *Method for the development emergency response preparedness for nuclear or radiological accident, 1997 (IAEA – TECDOC-953)* [7]. Dengan adanya prosedur kedaruratan nuklir ini akan memudahkan pelaksanaan di lapangan dalam penanganan keadaan darurat nuklir. Tindakan yang harus diambil oleh para petugas yang menangani keadaan darurat telah dirinci di bagian tugas dan tanggung-jawab masing-masing komponen. Cara-cara menghadapi keadaan darurat telah diskenariokan di bagian petunjuk pelaksanaan penanggulangan kedaruratan. Perlengkapan kedaruratan yang tercantum sudah memenuhi kebutuhan dilapangan berikut sistem pelaporan serta berakhir keadaan kedaruratan nuklir ini telah dimasukkan ke dalam manajemen penanggulangan kedaruratan nuklir di Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN). Dengan adanya sistem yang rinci ini diharapkan apabila terjadi kedaruratan nuklir di PTBN dampak ke pekerja radiasi dan lingkungan dapat ditanggulangi. Namun demikian dalam pelaksanaan dilapangan tentunya tidak lepas dari para pengambil keputusan dan para petugas yang berada dilapangan.

## **KESIMPULAN**

Dari Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir di Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) dapat disimpulkan : Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir di Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) telah dibuat berdasarkan peraturan yang ada dan dengan adanya sistem manajemen yang baik diharapkan apabila terjadi kedaruratan nuklir di PTBN dampak ke pekerja radiasi dan lingkungan dapat ditanggulangi segera.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. ANONIM, "Keputusan Kepala BATAN No. 123/KA/VIII/2007 tentang Rincian Tugas Unit Kerja di Lingkungan BATAN", Jakarta, tahun 2007.
2. Tim pelaksana revisi LAK, " Laporan Analisis Keselamatan IRM", revisi 6, PTBN Batan, tahun 2006.
3. TIM PELAKSANA REVISI LAK, "Laporan Analisis Keselamatan IEBE", revisi 6, PTBN Batan, tahun 2007.
4. ANONIM, "Panduan Kesiapsiagaan Nuklir PTBN", revisi 2 no. dokumen KK23D11001, tahun 2006.
5. ANONIM, "Pedoman Umum Kesiapsiagaan Nuklir Tingkat Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Serpong", Pusat Manajemen dan Bina Industri, revisi 2, Serpong, tahun 2003.
6. ANONIM, "keputusan kepala Bapeten no. 05-P/KA-BAPETEN/I-03 tentang pedoman rencana penanggulangan keadaan darurat", Bapeten, tahun 2003.

7. ANONIM, "Method For The Development Emergency Response Preparadness For Nuclear Of Radiological Accident", International Atomic Energy Agency (IAEA) TECDOC-953, 1997.
8. ANONIM, "Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Nuklir PTBN", revisi 3 no. dokumen KK23D11002, tahun 2006.
9. ANONIM, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997, tentang ketenaganukliran", tahun 1997.