



**SALINAN**

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 5 TAHUN 2019  
TENTANG  
PENYUSUNAN LAPORAN ANALISIS KESELAMATAN  
INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :
- a. bahwa untuk mengatur mengenai persyaratan dan tata cara penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor serta untuk melaksanakan ketentuan Pasal 59 ayat (2), Pasal 60 ayat (2), Pasal 61 ayat (2), Pasal 70 ayat (3), dan Pasal 76 ayat (3) Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir, perlu menetapkan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor;
  - b. bahwa Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 10 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir sudah tidak sesuai dengan perkembangan hukum dan kebutuhan sehingga perlu diganti;
  - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan

Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor;

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);
  2. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 8, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5496);
  3. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Nondepartemen sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 145 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedelapan atas Keputusan Presiden Nomor 103 tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Nonkementerian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 323);
  4. Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 01 Rev.2/K-OTK/V-04 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pengawas Tenaga Nuklir sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1 Tahun 2019 tentang Perubahan Kedua atas Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 01 Rev.2/K-Otk/V-04 Tahun 2004 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Berita Negara Republik Indonesia tahun 2019 Nomor 26);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG  
PENYUSUNAN LAPORAN ANALISIS KESELAMATAN  
INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini yang dimaksud dengan:

1. Instalasi Nuklir Nonreaktor yang selanjutnya disebut INNR adalah fasilitas yang digunakan untuk pemurnian, konversi, pengayaan bahan nuklir, fabrikasi bahan bakar nuklir dan/atau pengolahan ulang bahan bakar nuklir bekas, dan/atau fasilitas yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar nuklir dan bahan bakar nuklir bekas.
2. Bahan Nuklir adalah bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai atau bahan yang dapat diubah menjadi bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai.
3. Bahan Bakar Nuklir adalah bahan yang dapat menghasilkan proses transformasi inti berantai.
4. Bahan Bakar Nuklir Bekas adalah Bahan Bakar Nuklir teriradiasi yang dikeluarkan dari teras reaktor secara permanen dan tidak digunakan lagi dalam kondisinya saat ini karena penyusutan bahan fisil, peningkatan racun, atau kerusakan akibat radiasi.
5. Komisioning adalah kegiatan pengujian untuk membuktikan bahwa struktur, sistem, dan komponen INNR terpasang yang dioperasikan dengan Bahan Nuklir memenuhi persyaratan dan kriteria desain.
6. Laporan Analisis Keselamatan yang selanjutnya disingkat LAK adalah dokumen keselamatan yang berisi

informasi tentang instalasi nuklir, desain, analisis keselamatan dan ketentuan untuk mengurangi risiko terhadap masyarakat, personil operasi, dan lingkungan hidup.

7. Badan adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
8. Pemegang Izin adalah Badan Tenaga Nuklir Nasional, badan usaha milik negara, koperasi, atau badan usaha yang berbentuk badan hukum yang telah memiliki izin Pembangunan, izin Pengoperasian, izin Dekomisioning Instalasi Nuklir, dan/atau izin pemanfaatan Bahan Nuklir dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

#### Pasal 2

Peraturan Badan ini bertujuan untuk memberikan ketentuan bagi Pemegang Izin dalam penyusunan dokumen LAK INNR.

#### Pasal 3

- (1) Ketentuan dalam Peraturan Badan ini berlaku untuk seluruh fasilitas INNR termasuk seluruh sistem bantu dan sarana pendukungnya.
- (2) Fasilitas INNR sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi fasilitas:
  - a. pemurnian;
  - b. konversi;
  - c. pengayaan Bahan Nuklir;
  - d. fabrikasi Bahan Bakar Nuklir dan/atau pengolahan ulang Bahan Bakar Nuklir Bekas; dan/atau
  - e. penyimpanan Bahan Bakar Nuklir dan Bahan Bakar Nuklir Bekas, meliputi instalasi:
    - 1) penyimpanan sementara; dan
    - 2) penyimpanan lestari.
- (3) Fasilitas INNR sebagaimana dimaksud pada ayat (2) termasuk pengujian pasca iradiasi Bahan Bakar Nuklir dan bahan struktur atau komponen teras.

#### Pasal 4

Peraturan badan ini mengatur tentang penyusunan dan pemutakhiran dokumen LAK.

#### Pasal 5

- (1) Ketentuan dalam Peraturan Badan ini diberlakukan berdasarkan pendekatan berperingkat.
- (2) Pendekatan berperingkat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bergantung pada karakteristik dan potensi bahaya radiasi Instalasi Nuklir yang berkaitan dengan jenis INNR, jenis bahan nuklir, dan lingkup kegiatan INNR.

### BAB II

#### PENYUSUNAN DAN PEMUTAKHIRAN LAK

#### Pasal 6

- (1) Pemegang izin harus menyusun, menetapkan, dan melaksanakan dokumen LAK.
- (2) LAK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disampaikan kepada Kepala Badan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh persetujuan desain, izin konstruksi, persetujuan perubahan desain, izin komisioning, izin operasi, dan perpanjangan izin operasi.

#### Pasal 7

- (1) LAK sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 terdiri atas:
  - a. pendahuluan;
  - b. tujuan keselamatan dan persyaratan desain teknis;
  - c. karakteristik tapak;
  - d. gedung dan struktur;
  - e. sistem operasi dan proses;
  - f. sistem bantu dan sarana pendukung;
  - g. program eksperimen instalasi nuklir nonreaktor
  - h. proteksi radiasi dan proteksi bahan berbahaya dan beracun (B3);
  - i. rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan;

- j. pencegahan kekritisasi;
  - k. pelaksanaan operasi;
  - l. komisioning;
  - m. analisis keselamatan;
  - n. batasan dan kondisi operasi;
  - o. sistem manajemen;
  - p. pengelolaan limbah radioaktif dan pengelolaan limbah B3;
  - q. dekomisioning INNR; dan
  - r. program kesiapsiagaan nuklir.
- (2) Format dan isi LAK INNR disusun berdasarkan ketentuan dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari peraturan Badan ini.

#### Pasal 8

- (1) Pemegang izin harus melakukan pemutakhiran terhadap bagian dari dokumen LAK yang relevan jika terdapat perubahan data.
- (2) Perubahan data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
- a. modifikasi;
  - b. utilisasi yang tidak tercantum dalam LAK;
  - c. review keselamatan berkala; atau
  - d. perubahan batasan dan kondisi operasi.
- (3) Perubahan data sebagaimana dimaksud pada ayat (2) mencakup kegiatan yang:
- a. mempengaruhi keselamatan INNR;
  - b. bertujuan untuk mencegah kegagalan yang teridentifikasi selama komisioning dan operasi INNR;
  - c. bertujuan untuk memenuhi ketentuan Peraturan Perundang-undangan;
  - d. bertujuan untuk mengurangi kebolehjadian terjadinya kesalahan manusia;
  - e. bertujuan untuk mempermudah perawatan INNR;
  - f. bertujuan untuk meningkatkan kinerja INNR; atau
  - g. bertujuan untuk memperpanjang izin operasi.

### BAB III

#### KETENTUAN PERALIHAN

##### Pasal 9

Pada saat Peraturan Badan ini mulai berlaku, dokumen LAK INNR yang telah disusun berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 10 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor masih tetap dapat digunakan sampai dengan berakhirnya masa berlaku izin.

### BAB IV

#### KETENTUAN PENUTUP

##### Pasal 10

Pada saat Peraturan Badan ini mulai berlaku, Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 10 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

##### Pasal 11

Peraturan Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Badan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 13 Agustus 2019

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

JAZI EKO ISTIYANTO

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 22 Agustus 2019

DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2019 NOMOR 950

Salinan sesuai dengan aslinya  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
Kepala Biro Hukum, Kerja Sama,  
dan Komunikasi Publik,



Indra Gunawan  
Pembina Tk. I  
NIP 19710222199911101



LAMPIRAN  
PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 5 TAHUN 2019  
TENTANG PENYUSUNAN LAPORAN ANALISIS  
KESELAMATAN INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR

**FORMAT DAN ISI**

**LAPORAN ANALISIS KESELAMATAN INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR**

**I. Kerangka Format Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor**

- BAB I. PENDAHULUAN
- BAB II. TUJUAN KESELAMATAN DAN PERSYARATAN DESAIN TEKNIS
- BAB III. KARAKTERISTIK TAPAK
- BAB IV. GEDUNG DAN STRUKTUR
- BAB V. SISTEM OPERASI DAN PROSES
- BAB VI. SISTEM BANTU DAN SARANA PENDUKUNG
- BAB VII. PROGRAM EKSPERIMEN INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR
- BAB VIII. PROTEKSI RADIASI DAN PROTEKSI BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)
- BAB IX. RENCANA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN
- BAB X. PENCEGAHAN KEKRITISAN
- BAB XI. PELAKSANAAN OPERASI
- BAB XII. KOMISIONING
- BAB XIII. ANALISIS KESELAMATAN
- BAB XIV. BATASAN DAN KONDISI OPERASI
- BAB XV. SISTEM MANAJEMEN
- BAB XVI. PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF DAN PENGELOLAAN LIMBAH B3
- BAB XVII. DEKOMISIONING INNR
- BAB XVIII. PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

## **II. Kerangka Isi Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Nuklir Nonreaktor**

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas bagian umum, uraian umum instalasi, tinjauan historis, perbandingan dengan instalasi lain; identifikasi pihak ketiga dan kontraktor; daftar gambar, tabel dan singkatan; daftar acuan; dan peralatan dan fasilitas yang digunakan bersama.

#### **A. Bagian Umum**

Bagian ini berisi:

1. maksud dan tujuan penyusunan LAK;
2. ruang lingkup dokumen LAK yang menguraikan ringkasan dari bab-bab yang ada di LAK; dan
3. dasar hukum yang digunakan dalam penyusunan LAK.

#### **B. Uraian Umum Instalasi**

Bagian ini berisi ringkasan tentang karakteristik utama tapak dan instalasi yang terdiri dari:

1. nama dan alamat instalasi serta nama dan alamat pemegang izin;
2. karakteristik utama tapak, termasuk lokasi geografis dan administratif, disertai dengan justifikasi pemilihan tapak tersebut untuk tapak baru;
3. karakteristik utama instalasi, yang mencakup kapasitas proses dan penyimpanan bahan nuklir; dan potensi sumber bahaya bahan nuklir dan kimia; dan
4. identifikasi sistem utama dan pendukung disertai dengan gambar elevasi dalam jumlah yang mencukupi untuk memberikan pemahaman secara menyeluruh tata letak instalasi.

#### **C. Tinjauan Historis**

Bagian ini diuraikan khusus untuk instalasi yang sedang beroperasi, sedangkan untuk instalasi yang baru atau instalasi yang sedang dibangun tidak diperlukan. Untuk instalasi yang sedang beroperasi perlu diuraikan mengenai riwayat operasi instalasi termasuk:

1. tanggal peristiwa penting terkait dengan operasi instalasi;
2. tanggal penerbitan izin konstruksi dan izin operasi, termasuk perpanjangan izin operasi; dan
3. modifikasi atau utilisasi yang telah dilakukan.

D. Perbandingan dengan Instalasi Lain

Bagian ini menguraikan instalasi lain yang mirip dengan INNR yang diajukan izinnya, yang dapat dijadikan acuan, menyangkut kemiripan desain, kejadian keselamatan nuklir, dan kasus historisnya baik nasional maupun internasional.

E. Identifikasi Pihak Ketiga dan Kontraktor

Bagian ini mengidentifikasi pihak ketiga atau kontraktor utama untuk desain, konstruksi, dan operasi instalasi. Konsultan utama dan organisasi pelayanan dari luar, termasuk penyediaan pelayanan jaminan kualitas. Tanggung jawab antara perancang, arsitektur, kontraktor, dan pemegang izin dijelaskan.

F. Daftar Gambar, Tabel dan Singkatan

Bagian ini berisi daftar semua gambar, tabel, dan singkatan yang tercantum dalam LAK.

G. Daftar Acuan

Bagian ini berisi daftar informasi acuan yang mendukung penyusunan laporan analisis keselamatan. Informasi ini dapat berupa program komputer, laporan dari pabrikan pembuat struktur, sistem, komponen INNR dan bahan bakar nuklir, dan peraturan dari instansi lain yang terkait.

H. Peralatan dan Fasilitas yang Digunakan Bersama

Bagian ini berisi:

1. sistem dan peralatan yang dipakai bersama dengan instalasi lain (instalasi yang tidak tercakup di dalam LAK atau izin operasi), seperti: sistem pemasok air, sistem catu daya listrik, sistem pemasok udara dan sistem komunikasi; dan
2. ketentuan tentang penghalang keselamatan dan isolasi khusus untuk instalasi dan peralatan yang digunakan bersama.

## **BAB II. TUJUAN KESELAMATAN DAN PERSYARATAN DESAIN TEKNIS**

Bab ini terdiri atas tujuan keselamatan instalasi nuklir; fungsi keselamatan dasar instalasi nuklir non-reaktor; prinsip dasar keselamatan nuklir;

persyaratan umum desain; persyaratan khusus desain instalasi nuklir nonreaktor; klasifikasi struktur, sistem, dan komponen instalasi nuklir; kejadian alam dan kejadian ulah manusia; kode dan standar; metode desain teknis; desain proteksi kebakaran dan ledakan; kualifikasi peralatan; dan kesimpulan.

Uraian mengenai tujuan keselamatan instalasi nuklir dan persyaratan desain tercantum pada Peraturan Kepala BAPETEN mengenai ketentuan desain instalasi nuklir non-reaktor.

#### A. Tujuan Keselamatan Instalasi Nuklir

Bagian ini menguraikan:

1. tujuan umum keselamatan instalasi nuklir;
2. tujuan khusus keselamatan instalasi nuklir, yaitu:
  - a. tujuan proteksi radiasi; dan
  - b. tujuan keselamatan teknis.

#### B. Fungsi Keselamatan Dasar Instalasi Nuklir Non-reaktor

Bagian ini menguraikan metode/cara untuk memenuhi fungsi keselamatan dasar instalasi nuklir non-reaktor, yang meliputi:

1. mempertahankan keadaan subkritik;
2. memindahkan panas peluruhan radionuklida; dan
3. mengungkung zat radioaktif dan menahan radiasi.

#### C. Prinsip Dasar Keselamatan Nuklir

Bagian ini menguraikan:

1. keselamatan inheren;
2. penghalang ganda;
3. margin keselamatan;
4. redundansi;
5. keragaman;
6. kemandirian;
7. gagal-selamat; dan
8. kualifikasi peralatan.

D. Persyaratan Umum Desain

Bagian ini menguraikan desain:

1. keandalan struktur, sistem, dan komponen;
2. kemudahan operasi, inspeksi, perawatan, dan pengujian;
3. kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir;
4. kemudahan dekomisioning;
5. proteksi radiasi;
6. untuk faktor manusia; dan
7. untuk meminimalkan penuaan.

E. Persyaratan Khusus Desain Instalasi Nuklir Nonreaktor

Bagian ini berisi identifikasi sistem operasi dan proses, dan sistem bantu dan sarana pendukung yang meliputi:

1. sistem penanganan dan penyimpanan bahan nuklir;
2. sistem fabrikasi;
3. sistem proses;
4. sistem proteksi dan interlok;
5. sistem alarm;
6. sistem catu daya listrik;
7. sistem pemasok air;
8. sistem pemasok udara;
9. sistem pemasok dan distribusi uap;
10. sistem pendingin;
11. sistem komunikasi;
12. sistem proteksi kebakaran dan ledakan; dan/atau
13. sistem pengelolaan limbah radioaktif.

F. Klasifikasi Struktur, Sistem dan Komponen Instalasi Nuklir

Bagian ini menguraikan klasifikasi struktur, sistem dan komponen instalasi nuklir nonreaktor yang terdiri atas:

1. kelas keselamatan, klasifikasi SSK berdasarkan fungsi keselamatan dan pentingnya terhadap keselamatan antara lain:
  - a. kelas keselamatan I, SSK yang digunakan untuk mencegah atau memperkecil kemungkinan terjadinya pelepasan zat radioaktif, atau kontaminasi, atau kecelakaan kritikalitas;
  - b. kelas keselamatan II, SSK yang digunakan untuk mendukung SSK kelas keselamatan I yang secara tidak langsung digunakan untuk

- mencegah pelepasan zat radioaktif, atau kontaminasi, atau kecelakaan kritikalitas, atau SSK yang difungsikan untuk mempertahankan integritas SSK kelas keselamatan I; dan
- c. kelas keselamatan III, SSK yang digunakan untuk keperluan selain kelas keselamatan I dan II.
2. kelas mutu, klasifikasi SSK berdasarkan kendali pemenuhan persyaratan desain dan aspek jaminan mutu pada tahap desain, konstruksi termasuk manufaktur dan pemasangan peralatan, komisioning, dan operasi antara lain:
- a. kelas mutu A, SSK kelas keselamatan I dan II dengan standar nuklir (*nuclear grade*); dan
  - b. kelas mutu B, SSK kelas keselamatan III dengan standar industri (*industrial grade*).
3. kelas seismik, klasifikasi SSK berdasarkan kebutuhan tetap berfungsinya struktur, sistem, dan komponen tersebut selama gempa dengan skala keparahan tertentu, serta mempertimbangkan kondisi pascagempa dan kemungkinan perambatan kerusakan, antara lain:
- a. kelas seismik 1, SSK yang dirancang untuk tetap beroperasi guna memenuhi fungsi keselamatan dasar pada saat gempa;
  - b. kelas seismik 2, SSK yang dirancang untuk mendukung beroperasinya SSK kelas seismik 1;
  - c. kelas non-seismik.

Uraian hasil pengklasifikasian dapat diberikan dalam bentuk tabel, berikut:

Tabel 1. Daftar dan klasifikasi struktur, sistem dan komponen INNR

Kode dan standar SSK	Nama SSK	Fungsi dalam proses	Kelas keselamatan	Kelas mutu	Kelas seismik	Bahan
1	2	3	4	5	6	7

G. Kejadian Alam dan Kejadian Ulah Manusia

Bagian ini menguraikan persyaratan desain terhadap karakteristik bahaya secara umum yang mempengaruhi pembangunan dan pengoperasian instalasi nuklir nonreaktor yang meliputi aspek:

1. pengaruh kejadian alam dan kejadian ulah manusia terhadap keselamatan instalasi nuklir di tapak dan wilayah sekitarnya;
2. karakteristik tapak dan wilayah sekitarnya yang berpengaruh pada perpindahan zat radioaktif yang dilepaskan oleh instalasi nuklir sampai pada manusia dan lingkungan hidup; dan
3. demografi penduduk dan karakteristik lain dari tapak dan wilayah sekitarnya yang berkaitan dengan evaluasi risiko terhadap anggota masyarakat dan kelayakan penerapan program kesiapsiagaan nuklir.

Bagian ini menguraikan persyaratan desain yang diperoleh dari nilai parameter dasar desain instalasi nuklir berdasarkan pada uraian di BAB III Karakteristik Tapak dan BAB XII Analisis Keselamatan, beserta desain margin keselamatannya.

#### H. Kode dan Standar

Bagian ini menguraikan daftar semua SSK yang penting untuk keselamatan beserta kode dan standar yang digunakan untuk masing-masing SSK tersebut. Standar yang digunakan memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Apabila tidak tersedia SNI untuk SSK, pemegang izin menerapkan standar terkini yang berlaku untuk SSK yang serupa dari negara pemasok (*vendor*). Bagian ini juga menguraikan kesetaraan standar untuk SSK yang menggunakan kode dan standar yang berbeda.

#### I. Metode Desain Teknis

Bagian ini menguraikan metode desain teknis yang digunakan dalam mendesain SSK yang penting untuk keselamatan, seperti:

1. uraian perhitungan analisis baik secara manual maupun secara komputasi yang, mencakup uraian tujuan perhitungan, metode perhitungan yang digunakan, rentang dan asumsi perhitungan, dan pustaka data program yang digunakan; dan/atau
2. uraian metode pengujian SSK, mencakup pengujian statis dan dinamis.

#### J. Desain Proteksi Kebakaran dan Ledakan

Bagian ini memuat persyaratan desain untuk proteksi kebakaran dan ledakan, mencakup:

- a. pencegahan terjadi kebakaran dan ledakan;

- b. deteksi dan pemadaman kebakaran;
- c. minimalisasi risiko ledakan; dan
- d. mitigasi dampak kebakaran dan ledakan.

#### K. Kualifikasi Peralatan

Pada bagian ini menguraikan kualifikasi peralatan yang penting untuk keselamatan terhadap faktor lingkungan seperti mekanik, termal, kimia, kelistrikan, fisikal, biologi, dan radiasi. Bagian ini juga menguraikan pembuktian kualifikasi yang dapat melalui sertifikasi atau uji kualifikasi. Bagian ini dapat mengacu ke Peraturan Kepala BAPETEN mengenai ketentuan desain instalasi nuklir nonreaktor.

#### L. Kesimpulan

Bagian ini berisi uraian bahwa instalasi didesain untuk memenuhi tujuan keselamatan instalasi nuklir, serta bahwa kejadian alam dan kejadian ulah manusia, peraturan, kode dan standar dan metode desain yang sesuai telah dipertimbangkan dalam desain instalasi, termasuk kualifikasi komponen.

### **BAB III. KARAKTERISTIK TAPAK**

Bagian ini terdiri atas evaluasi tapak dan kesimpulan.

#### A. Evaluasi Tapak

Bagian ini menguraikan hasil evaluasi tapak yang berupa nilai parameter dasar desain instalasi nuklir untuk tiap aspek karakteristik bahaya yang akan digunakan sebagai persyaratan desain di BAB IV Gedung dan Struktur, BAB V Sistem Operasi dan Proses, dan BAB VI Sistem Bantu.

Hasil evaluasi tapak diberikan dari informasi yang diperoleh dari pemantauan tapak instalasi nuklir pada tahap konstruksi, komisioning, dan operasi. Data yang digunakan dalam pemantauan tapak adalah data pemantauan tapak terakhir.

Cakupan bab ini paling sedikit meliputi:

- a. pengaruh kejadian alam dan kejadian ulah manusia terhadap keselamatan instalasi nuklir di tapak dan wilayah sekitarnya;



- b. karakteristik tapak dan wilayah sekitarnya yang berpengaruh pada perpindahan zat radioaktif yang dilepaskan oleh instalasi nuklir sampai pada manusia dan lingkungan hidup; dan
- c. demografi penduduk dan karakteristik lain dari tapak dan wilayah sekitarnya yang berkaitan dengan evaluasi risiko terhadap anggota masyarakat dan kelayakan penerapan program kesiapsiagaan nuklir.

## B. Kesimpulan

Bagian ini berisi kesimpulan tentang penerimaan tapak untuk INNR berdasarkan nilai parameter dasar desain dan hasil pemantauan tapak. Bagian ini juga berisi dosis radiasi terhadap anggota masyarakat pada kondisi operasi normal dan kondisi kecelakaan yang melampaui dasar desain yang nilainya tidak melebihi dosis sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan evaluasi kelayakan penerapan program kesiapsiagaan nuklir.

Selain itu, bagian ini berisi pula kesimpulan hasil pemantauan tapak apabila evaluasi tapak menunjukkan adanya bahaya yang mempengaruhi keselamatan pengoperasian instalasi nuklir nonreaktor.

## **BAB IV. GEDUNG DAN STRUKTUR**

Bagian ini terdiri atas gedung proses atau operasi, struktur bantu dan kesimpulan.

### A. Gedung Proses atau Operasi

Bagian ini menguraikan dasar desain integritas struktur *vault*, pengungkung dan/atau kolam penyimpanan, termasuk analisis dan desain terhadap kejadian eksternal dan internal; analisis dan desain untuk beban dinamis dan statis, dan kombinasi beban; beban fondasi, dan defleksi dan tegangan deformasi yang diperbolehkan untuk struktur; ketentuan dan metode hubungan antara struktur yang diusulkan dengan modifikasi dan penambahan; dan pertimbangan yang diberikan untuk pembebanan tegangan kombinasi.

Uraian tersebut di atas meliputi dasar desain gedung proses atau operasi dan bangunan internal, disertai dengan dasar desain penetrasi gedung (pintu kedap udara, jendela, dan lain-lain) terkait kemampuan gedung

maupun penetrasinya untuk dapat bertahan terhadap kejadian internal dan eksternal.

Desain gedung proses atau operasi, seperti sistem yang digunakan untuk mengendalikan pelepasan radionuklida diuraikan.

Bagian ini juga menguraikan desain dan operasi *crane* atau alat pengangkat lainnya untuk mengetahui beban statis maksimum *crane* atau alat pengangkat lainnya yang dapat ditangani.

Batasan yang diizinkan dan persyaratan pengujian dan inspeksi untuk gedung proses atau operasi diuraikan, seperti kekedapan/laju kebocoran, integritas gedung proses atau operasi, dan lainnya.

Bagian ini dapat mengacu ke Peraturan Kepala BAPETEN mengenai ketentuan desain instalasi nuklir nonreaktor.

#### B. Struktur Bantu

Bagian ini berisi uraian tentang gedung dan struktur bantu yang penting untuk keselamatan nuklir seperti yang diuraikan di BAB VI Sistem Bantu.

#### C. Kesimpulan

Bagian ini berisi kesimpulan tentang kriteria desain SSK gedung dan struktur yang penting untuk keselamatan berdasarkan nilai parameter dasar desain yang mencakup pula berat dan dimensi beban maksimum *crane* atau alat pengangkat lainnya yang dapat ditangani, beserta lama gedung dan struktur didesain.

Bagian ini juga berisi solusi rekayasa yang berupa perubahan desain atau modifikasi, apabila hasil dari pemantauan tapak di BAB III Karakteristik Tapak pada tahap konstruksi, komisioning, atau operasi ditemukan bahaya yang signifikan terhadap keselamatan instalasi nuklir nonreaktor.

### **BAB V. SISTEM OPERASI DAN PROSES**

Bagian ini terdiri atas uraian sistem dan fitur keselamatan yang bergantung pada jenis instalasi. Bagian ini dapat mengacu ke Peraturan Kepala BAPETEN mengenai ketentuan desain instalasi nuklir non-reaktor.

Bagian ini menguraikan fungsi sistem dan bagaimana fungsi tersebut akan dicapai, serta menguraikan komponen yang menjadi bagian sistem tersebut. Apabila terdapat satu atau lebih komponen menjadi bagian sistem lainnya, maka keterkaitan komponen tersebut dan sarana penggabungannya dalam sistem tersebut diuraikan. Bagian ini juga menguraikan spesifikasi komponen/konstruksi.

Bagian ini menguraikan fitur keselamatan untuk mempertahankan operasi instalasi di semua moda operasi (moda operasi, moda *shutdown*, moda siaga, dan/atau moda perbaikan/perawatan).

## **BAB VI. SISTEM BANTU DAN SARANA PENDUKUNG**

Bagian ini menguraikan secara rinci sistem bantu yang penting untuk keselamatan bergantung pada jenis INNRR yang terdiri atas: sistem catu daya listrik, sistem pemasok air, sistem pemasok udara bertekanan dan gas, sistem distribusi dan pemasok uap, sistem proteksi kebakaran dan ledakan, sistem komunikasi dan alarm, sistem kimia pendingin, dan sistem sanitasi.

Bagian ini dapat mengacu ke Peraturan Kepala BAPETEN mengenai ketentuan desain instalasi nuklir nonreaktor.

### **A. Sistem Catu Daya Listrik**

Bagian ini menguraikan sistem catu daya listrik yang terdiri dari catu daya normal dan darurat, termasuk catu daya tak terputus (UPS). Bagian ini juga menguraikan sistem keselamatan yang dipasok oleh masing-masing sistem catu daya.

### **B. Sistem Pemasok Air**

Bagian ini menguraikan sumber utama, sumber cadangan alternatif, instalasi penyimpanan, dan rangkaian jalur pasokan ke instalasi. Bagian ini juga menguraikan kontinuitas pasokan air, termasuk kuantitas air yang digunakan (seperti air minum dan pemadam kebakaran) pada kondisi normal dan abnormal.

Bagian ini menguraikan pengaruh kehilangan sumber pasokan air, kegagalan pompa pemasok utama atau rusaknya jaringan pasokan, serta kegagalan daya listrik. Demikian pula peralatan dan sistem yang

disediakan untuk menghadapi keadaan kekeringan dan banjir harus dibahas.

C. Sistem Pemasok Udara Bertekanan dan Gas

Bagian ini menguraikan pasokan udara bertekanan dan gas ke sistem. Bagian ini juga menguraikan sumber pemasok utama dan cadangan, dan komponen yang menjadi bagian sistem tersebut.

D. Sistem Distribusi dan Pemasok Uap

Bagian ini menguraikan sumber pemasok uap, termasuk uraian pasokan bahan bakar, dan jenis dan spesifikasi *boiler*. Bagian ini juga menguraikan fitur keselamatan sistem pemasok uap bertekanan dengan kontinuitas operasi.

E. Sistem Proteksi Kebakaran dan Ledakan

Bagian ini menguraikan sistem proteksi kebakaran dan ledakan untuk mencegah kejadian dan/atau mengurangi dampak kebakaran dan/atau ledakan berdasarkan analisis terhadap bahaya kebakaran dan ledakan.

F. Sistem Komunikasi dan Alarm

Bagian ini menguraikan sistem komunikasi untuk kondisi normal, dan terjadinya kedaruratan. Bagian ini juga menguraikan sistem alarm untuk memberikan peringatan secara memadai pada kondisi operasi terantisipasi dan kedaruratan.

G. Sistem Kimia Pendingin (*Cold Chemical Systems*)

Bagian ini menguraikan komponen utama dan karakteristik sistem pendingin yang menggunakan bahan kimia berbahaya, berikut penanganannya apabila terjadi kondisi tidak normal. Bagian ini juga menguraikan jenis dan jumlah bahan kimia yang digunakan, area penggunaan bahan kimia, penandaan bahan kimia terkait dengan bahayanya, dan potensi dampak kecelakaan yang melibatkan penggunaannya pada sistem penyimpanan.

H. Sistem Sanitasi

Bagian ini menguraikan sistem penanganan sanitasi buangan nonradioaktif yang terpisah dari sistem buangan limbah radioaktif cair.

## **BAB VII. PROGRAM EKSPERIMEN INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR**

Bab ini menguraikan fasilitas eksperimen dan program eksperimen.

### **A. Fasilitas Eksperimen**

Bagian ini menguraikan deskripsi fasilitas eksperimen yang mendukung kegiatan eksperimen untuk bab ini, termasuk dasar desain dan uraian desain, maupun analisis keselamatan nuklir untuk semua fasilitas eksperimen yang berkaitan langsung atau tidak langsung INNR. Bagian ini juga menguraikan interaksi sistem tersebut dengan sistem lainnya dengan mempertimbangkan kegagalannya, serta tindakan untuk meminimalkan konsekuensi kegagalannya.

Bagian ini juga menguraikan metode penilaian dan persetujuan terhadap fasilitas eksperimen baru, termasuk prosedur administrasi dan pengendalian yang akan dilakukan, serta metode yang akan diterapkan untuk menilai dan menyetujui fasilitas eksperimen baru.

### **B. Program Eksperimen**

Bagian ini menguraikan program eksperimen yang ada di instalasi termasuk metode eksperimen, bahan yang digunakan, kompetensi personel, serta kondisi batas operasi normal dari fasilitas eksperimen tersebut.

## **BAB VIII. PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI DAN PROTEKSI BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)**

Bab ini menguraikan informasi tentang program proteksi radiasi dan uraian rinci proteksi bahan berbahaya dan beracun selama pengoperasian instalasi nuklir non-reaktor.

### **A. Proteksi dan Keselamatan Radiasi**

Bagian ini menguraikan program proteksi dan keselamatan radiasi yang memuat:

#### **1. Penyelenggara Proteksi dan Keselamatan Radiasi**

Bagian ini menguraikan penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi meliputi tugas dan tanggung jawab, personil yang bekerja di

fasilitas atau instalasi. Penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi mengacu pada struktur organisasi pengoperasi sebagaimana tertuang di BAB XI tentang Pelaksanaan Operasi.

## 2. Pelaksanaan Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Bagian ini menguraikan:

- a. jenis dan karakteristik sumber radiasi yang ditangani, dan letak sumber radioaktif;
- b. pembagian daerah kerja, menguraikan daerah pengendalian dan/atau daerah supervisi;
- c. perlengkapan proteksi radiasi, menguraikan peralatan pemantauan tingkat radiasi dan/atau kontaminasi radioaktif di daerah kerja, peralatan pemantauan radioaktivitas lingkungan di luar fasilitas dan instalasi, peralatan pemantauan dosis perorangan; dan/atau peralatan protektif radiasi;
- d. penetapan pembatas dosis, untuk pekerja radiasi dan anggota masyarakat, dan perhitungan penetapan pembatas dosis untuk pekerja radiasi dengan mempertimbangkan kontribusi dosis dari masing-masing fasilitas atau instalasi apabila dalam satu kawasan terdapat lebih dari satu fasilitas;
- e. pemantauan paparan radiasi dan/atau kontaminasi radioaktif di daerah kerja; dan
- f. pemantauan dosis personel pekerja radiasi.

Program proteksi radiasi dapat mengacu pada program proteksi radiasi yang telah ditetapkan.

## B. Proteksi Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Bagian ini menguraikan bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dikelola selama pengoperasian instalasi nuklir nonreaktor untuk operasi normal yang tidak mengandung zat radioaktif.

### 1. Penanggung Jawab Pengelola B3

Bagian ini menguraikan penanggung jawab pengelola B3 yang bertugas melakukan pengawasan dan pengendalian B3.

### 2. Pengendalian B3

Bagian ini menguraikan tentang:

- a. karakteristik B3 dengan cara mengklasifikasi mudah meledak; mudah terbakar; reaktif; korosif; iritasi; dan /atau beracun;
  - b. pembatasan B3 secara administrasi meliputi volume dan penyimpanan; dan
  - c. penggunaan perlengkapan kerja untuk mengurangi efek dari B3.
3. Pemantauan B3.
- Bagian ini menguraikan metode pemantauan B3. Pemantauan meliputi pemantauan jumlah, kondisi fisik, kondisi lingkungan penyimpanan.
4. Peralatan Pengelolaan B3
- Bagian ini menguraikan peralatan dalam melaksanakan pengelolaan B3 termasuk alat pelindung diri (APD) dan/atau deteksi B3.

## **BAB IX. RENCANA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN**

Bagian ini menguraikan RKL-RPL yang dapat mengacu ke Peraturan Kepala BAPETEN mengenai penyusunan dokumen AMDAL bidang ketenaganukliran.

Format dan isi RKL-RPL meliputi:

- A. Pendahuluan
- B. Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup
- C. Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup
- D. Jumlah dan Jenis Izin Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Izin PPLH) yang Dibutuhkan
- E. Pernyataan Komitmen Pelaksanaan RKL-RPL
- F. Daftar Pustaka
- G. Lampiran

## **BAB X. PENCEGAHAN KEKRITISAN**

Bagian ini terdiri atas uraian kajian keselamatan kekritisn, pendekatan untuk menjamin keselamatan kekritisn, dan tindakan untuk menjamin keselamatan kekritisn.

- A. Kajian Keselamatan Kekritisn

Bagian ini menguraikan kajian keselamatan kekritisn untuk menentukan bahwa tingkat keselamatan yang mencukupi telah tercapai, dan untuk mendokumentasikan batasan dan kondisi dan tindakan keselamatan yang

diperlukan untuk mencegah kecelakaan kritikalitas. Kajian keselamatan kekritisian juga mempertimbangkan kemungkinan tindakan yang dilakukan oleh personil pengoperasi untuk kondisi abnormal.

Pendekatan sistematis terhadap kajian keselamatan kekritisian dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Parameter Masukan untuk Perhitungan  $k_{eff}$

Bagian ini menguraikan parameter masukan untuk perhitungan  $k_{eff}$ , seperti massa, volume, konsentrasi, geometri, moderasi, pengkayaan, jarak, dan konfigurasi bahan nuklir.

2. Deskripsi Operasi Keselamatan Kekritisian

Bagian ini menguraikan deskripsi operasi keselamatan kekritisian yang mencakup semua sistem, proses dan antarmuka yang relevan yang dilengkapi gambar, ilustrasi dan/atau grafik maupun prosedur operasi. Justifikasi perlu dilakukan terhadap asumsi terkait operasi yang mencakup semua sistem, proses dan antarmuka yang dapat mempengaruhi kajian keselamatan kekritisian.

3. Metodologi Kajian Keselamatan Kekritisian

Bagian ini menguraikan identifikasi kejadian awal yang dapat menimbulkan kejadian operasi terantisipasi atau kecelakaan dasar desain. Skenario urutan kejadian awal dapat disusun dengan menggunakan metode antara lain:

- a. analisis *what-if*;
- b. analisis *Hazard and Operability* (HAZOP);
- c. analisis *failure mode and effect* (FMEA);
- d. analisis pohon kegagalan; dan/atau
- e. analisis *bayesian network*.

4. Verifikasi dan Validasi Metode Perhitungan dan Verifikasi Data Nuklir

Bagian ini menjelaskan bahwa metode perhitungan, seperti program komputer dan data nuklir (*data library*), yang digunakan sudah terverifikasi dan tervalidasi.

5. Analisis Keselamatan Kekritisian

Bagian ini menguraikan hasil analisis keselamatan kekritisian memastikan bahwa margin keselamatan yang diterapkan untuk menentukan batas keselamatan berdasarkan nilai  $k_{eff}$  kurang dari satu ( $k_{eff} < 1,0$ ) dan/atau faktor kekritisian di bawah nilai kritisnya telah terpenuhi. Apabila program komputer digunakan dalam analisis, jenis



platform perhitungan, seperti perangkat keras dan lunak, beserta informasi yang relevan pada kendali konfigurasi kode diuraikan.

B. Pendekatan untuk Menjamin Keselamatan Kekritisian

Bagian ini menguraikan kriteria keselamatan dan margin keselamatan. Batas keselamatan dapat diturunkan berdasarkan salah satu dari dua kriteria sebagai berikut:

1. kriteria keselamatan berdasarkan nilai keff untuk sistem yang dianalisis;
2. kriteria keselamatan berdasarkan nilai kritis satu atau lebih faktor kekritisian, seperti massa, volume, konsentrasi, geometri, moderasi, pengkayaan, jarak, dan konfigurasi bahan nuklir.

C. Tindakan untuk Menjamin Keselamatan Kekritisian

Bagian ini menguraikan tindakan yang dilakukan untuk menjamin subkritis sistem pada saat penanganan, pemrosesan, penggunaan dan penyimpanan bahan nuklir. Dalam melakukan tindakan tersebut, prinsip kontingensi ganda dapat diterapkan.

1. Pengendalian Teknis

Bagian ini menguraikan rekayasa pasif dan aktif yang memadai untuk mempertahankan kondisi subkritis.

a. Rekayasa Pasif

Bagian ini menguraikan penggunaan sistem dan komponen pasif yang aktivasinya tanpa membutuhkan tindakan operator atau energi.

b. Rekayasa Aktif

Bagian ini menguraikan penggunaan sistem dan komponen aktif yang aktivasinya membutuhkan tindakan operator atau energi.

2. Pengendalian Administrasi

Bagian ini menguraikan kendali administrasi yang dilakukan untuk mencegah kekritisian yang mencakup kendali prosedur, dan penilaian dan persetujuan terhadap perubahan proses atau konfigurasi sistem.

3. Prinsip Kontingensi Ganda

Bagian ini menguraikan faktor keselamatan yang memadai untuk mendapatkan paling sedikit dua perubahan dengan kebolehdian kecil, tidak gayut dan serupa dalam kondisi proses sebelum terjadinya kecelakaan kekritisasi.

## **BAB XI. PELAKSANAAN OPERASI**

Bagian ini menguraikan struktur organisasi, kualifikasi dan pelatihan petugas, perawatan, dan manajemen penuaan.

### **A. Struktur Organisasi**

Bagian ini menguraikan struktur organisasi pengoperasi, yang di dalamnya juga menggambarkan tugas dan tanggung jawab dari petugas IBN yang terdiri dari operator INNR; supervisor INNR; petugas proteksi radiasi instalasi nuklir; pengurus inventori bahan nuklir; dan pengawas inventori bahan nuklir. Bagian ini juga menguraikan tugas dan wewenang panitia penilai keselamatan. Apabila dibutuhkan dukungan teknis dari pihak ketiga, diuraikan juga tugas dan tanggung jawab yang spesifik di bagian ini.

### **B. Kualifikasi dan Pelatihan Petugas**

Bagian ini menguraikan informasi petugas IBN pada INNR yang mencakup latar belakang pendidikan, pelatihan yang diperoleh, pengalaman teknis, dan kualifikasi. Bagian ini juga menguraikan jenis pelatihan yang diperlukan untuk semua petugas IBN pada INNR dan frekuensi pelatihan yang akan diberikan.

### **C. Perawatan**

Bagian ini berisi uraian mengenai kegiatan perawatan yang dapat mengacu ke dokumen program perawatan yang ditetapkan pada saat pengajuan dan/atau perpanjangan izin operasi.

### **D. Manajemen Penuaan**

Bagian ini berisi uraian mengenai program manajemen penuaan dan pelaksanaan yang dapat mengacu ke dokumen program manajemen penuaan yang ditetapkan pada saat pengajuan izin komisioning.

## **BAB XII. KOMISIONING**

Bagian ini menguraikan program komisioning, atau mengacu ke dokumen program komisioning atau dokumen yang terkait dengan komisioning yang ditetapkan pada saat pengajuan izin komisioning.

## **BAB XIII. ANALISIS KESELAMATAN**

Bagian ini terdiri atas karakterisasi kejadian awal terpostulasi, analisis urutan kejadian, analisis efek dan konsekuensi, dan analisis dispersi zat radioaktif dan pengkajian dosis.

### **A. Karakterisasi Kejadian Awal Terpostulasi**

Dalam melakukan karakterisasi kejadian awal terpostulasi mempertimbangkan:

1. parameter masukan, kondisi awal, kondisi batas, asumsi, model perhitungan, dan/atau program komputer yang digunakan;
2. urutan kejadian dan kinerja sistem INNR;
3. moda kegagalan tunggal dan kegagalan dengan penyebab sama;
4. faktor manusia;
5. kondisi transien;
6. identifikasi kerusakan yang ditimbulkan;
7. potensi lepasan dan paparan radiasi;
8. suku sumber; dan
9. konsekuensi radiologik.

Metode yang umum digunakan untuk mengkarakterisasi kejadian awal terpostulasi disusun dengan menggunakan metode:

1. analisis *Hazard and Operability* (HAZOP);
2. analisis *Failure Mode and Effect* (FMEA);
3. analisis pohon kegagalan/pohon kejadian;
4. umpan balik operasi;
5. analisis *what-if*;
6. penggunaan *check list*;
7. HIRAC; dan/atau
8. diagram logika induk.

B. Analisis Urutan Kejadian

Bagian ini menguraikan identifikasi penyebab, urutan kejadian dan respons sistem untuk urutan kejadian.

C. Analisis Efek dan Konsekuensi

Bagian ini menguraikan analisis efek dan konsekuensi radiologi kejadian dengan mempertimbangkan:

1. metode, asumsi, dan kondisi yang digunakan dalam memperkirakan rangkaian kejadian dan konsekuensi;
2. karakteristik gayut waktu dan laju lepasan zat radioaktif yang dapat lolos ke lingkungan;
3. margin keselamatan yang diberikan oleh sistem untuk membatasi konsekuensi yang meluas dan membesar.

D. Analisis Dispersi Zat Radioaktif dan Pengkajian Dosis

Bagian ini menguraikan metode analisis dampak radiologi, pengkajian dosis radiasi eksternal langsung, pengkajian dosis akibat lepasan radionuklida ke atmosfer, pengkajian dosis akibat lepasan radionuklida melalui jalur air, pengkajian dosis akibat kontaminasi permukaan tanah, dan hasil perhitungan dosis.

## **BAB XIV. BATASAN DAN KONDISI OPERASI**

Bagian ini menguraikan batasan dan kondisi operasi yang perlu untuk mencegah situasi yang mengarah ke kejadian operasi terantisipasi, dan kecelakaan dasar desain dan kecelakaan yang melampaui dasar desain, atau untuk memitigasi konsekuensi kecelakaan apabila terjadi. Bagian ini menguraikan:

- A. batas keselamatan;
- B. pengesetan sistem keselamatan;
- C. kondisi batas untuk operasi normal;
- D. persyaratan surveilan; dan
- E. persyaratan administrasi.

Uraian tersebut mengacu ke Peraturan Badan mengenai batasan dan kondisi operasi instalasi nuklir nonreaktor.

Dalam hal dokumen BKO telah disampaikan ke BAPETEN dalam dokumen terpisah, maka bab ini berisi uraian yang menyatakan bahwa bab ini dapat merujuk ke dokumen BKO.

## **BAB XV. SISTEM MANAJEMEN**

Bagian ini berisi uraian sistem manajemen yang dapat mengacu ke dokumen sistem manajemen yang ditetapkan pada saat pengajuan izin konstruksi, komisioning, dan operasi.

## **BAB XVI. PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF DAN PENGELOLAAN LIMBAH B3**

Bab ini menguraikan informasi tentang metode pengelolaan limbah radioaktif dan pengelolaan limbah B3 selama pengoperasian instalasi nuklir nonreaktor.

### **A. Pengelolaan Limbah Radioaktif**

#### **1. Limbah Padat**

Bagian ini menguraikan:

- a. daftar limbah padat yang dihasilkan disertai dengan karakteristik (misal: mudah terbakar), asal, perkiraan konsentrasi dan volume, dan paparan radiasi terukur atau yang diperkirakan; dan
- b. metode, peralatan, fasilitas dan prosedur pengumpulan, pengelompokan, pengolahan, pengangkutan, dan/atau penyimpanan, limbah radioaktif.

#### **2. Limbah Cair**

Bagian ini menguraikan:

- a. daftar limbah cair yang dihasilkan disertai dengan karakteristik (misal: mudah terbakar), asal, perkiraan konsentrasi dan volume yang dihasilkan, dan paparan radiasi terukur atau yang diperkirakan;
- b. fasilitas penyimpanan sementara;
- c. peralatan dan sistem yang disertai dengan gambar yang menunjukkan lokasi peralatan, jalur dan laju alir, pemipaan, katup, instrumentasi, fitur lainnya, dan titik lepasan ke lingkungan;
- d. metode dan prosedur pengumpulan, pengelompokan, pengolahan, pengangkutan, dan/atau penyimpanan, limbah radioaktif; dan

e. upaya pemisahan efluen radioaktif dengan non-radioaktif.

### 3. Limbah Gas/Aerosol

Bagian ini menguraikan:

- a. jenis, konsentrasi, sumber, dan lokasi limbah;
- b. peralatan dan sistem yang disertai dengan gambar yang menunjukkan lokasi peralatan, jalur dan laju alir, pemipaan, katup instrumentasi, fitur lainnya, dan titik lepasan ke lingkungan; dan
- c. metode, peralatan, fasilitas dan prosedur pengumpulan, pengelompokan, pengolahan, pengangkutan, dan/atau penyimpanan limbah radioaktif.

### B. Pengelolaan Limbah B3

Bagian ini menguraikan metode, peralatan, fasilitas dan prosedur pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan limbah B3.

## **BAB XVII. DEKOMISIONING INNR**

Bagian ini menguraikan program dekomisioning atau mengacu ke program dekomisioning yang ditetapkan pada saat pengajuan izin konstruksi, komisioning, operasi dan dekomisioning. Program dekomisioning memuat:

1. uraian instalasi;
2. struktur organisasi pelaksana dekomisioning dan jadwal kegiatan yang merupakan bagian dari manajemen dekomisioning;
3. opsi dekomisioning;
4. rencana survei karakterisasi atau ringkasannya;
5. perkiraan biaya dekomisioning;
6. analisis atau kajian keselamatan;
7. kajian lingkungan atau ringkasannya;
8. proteksi radiasi;
9. rencana proteksi fisik dan seifgard;
10. kesiapsiagaan nuklir;
11. rencana penanganan limbah radioaktif;
12. kegiatan dekomisioning;
13. surveilan dan perawatan; dan
14. survei radiologi akhir.

## BAB XVIII. KESIAPSIAGAAN NUKLIR

Bagian ini menguraikan program kesiapsiagaan nuklir atau mengacu ke program kesiapsiagaan nuklir yang ditetapkan pada saat pengajuan izin konstruksi, komisioning, dan operasi. Program kesiapsiagaan nuklir memuat infrastruktur dan fungsi penanggulangan.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

JAZI EKO ISTIYANTO

Salinan sesuai dengan aslinya  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
Kepala Biro Hukum, Kerja Sama,  
dan Komunikasi Publik,



Indra Gunawan  
Pembina Tk. I  
NIP. 197102221999111001