



PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 10 TAHUN 2006
TENTANG
PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN ANALISIS KESELAMATAN
INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

- Menimbang : bahwa untuk mengatur lebih lanjut ketentuan Pasal 11 ayat (3) dan Pasal 17 ayat (3) Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 3 Tahun 2006 tentang Perizinan Instalasi Nuklir NonReaktor perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Pedoman 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 Nomor 3676);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 63 Tahun 2000 tentang Keselamatan dan Kesehatan terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 136, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3992);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4202);
4. Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor O7/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Jaminan Kualitas Instalasi Nuklir;

5. Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 07P/Ka-BAPETEN/I-02 tentang Pedoman Dekomisioning Instalasi Medis, Industri dan Penelitian serta Instalasi Nuklir NonReaktor;
6. Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 05P/Ka-BAPETEN/I-03 tentang Pedoman Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat;
7. Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 3 Tahun 2006 tentang Perizinan Instalasi Nuklir Non Reaktor;

MEMUTUSKAN :

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

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini yang dimaksud dengan :

1. Instalasi Nuklir NonReaktor yang selanjutnya disebut INNR adalah instalasi yang digunakan untuk pemurnian, konversi, pengayaan bahan nuklir, fabrikasi bahan bakar nuklir dan/atau pengolahan ulang bahan bakar nuklir bekas, dan/atau penyimpanan sementara bahan bakar nuklir dan bahan bakar nuklir bekas, instalasi penyimpanan lestari.
2. Laporan Analisis Keselamatan yang selanjutnya disebut LAK adalah dokumen yang memuat informasi tentang fasilitas instalasi nuklir nonreaktor, desain, analisis keselamatan dan peralatan untuk mengurangi resiko terhadap masyarakat, personil operasi dan lingkungan.

Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini bertujuan untuk memberikan pedoman bagi para pemohon izin pembangunan dan pengoperasian INNR untuk menyusun dokumen LAK sebagai salah satu dokumen persyaratan izin.
- (2) Peraturan Kepala ini berlaku untuk setiap jenis INNR termasuk Instalasi Radiometalurgi.

Pasal 3

- (1) Pemohon izin wajib membuat LAK dan menyampaikan kepada BAPETEN untuk mendapat persetujuan.
- (2) LAK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memuat paling sedikit informasi mengenai :
 - a. tujuan keselamatan dan persyaratan desain teknis;
 - b. karakteristik tapak;
 - c. sistem operasi dan proses;
 - d. sistem bantu;
 - e. proteksi radiasi dan proteksi bahan berbahaya dan beracun (B3);
 - f. pengkajian lingkungan;
 - g. pencegahan kekritisasi;
 - h. pelaksanaan operasi;
 - i. komisioning;
 - j. analisis keselamatan;
 - k. Batasan dan Kondisi Operasi;
 - l. Jaminan Mutu;
 - m. pengelolaan limbah radioaktif dan pengelolaan B3;
 - n. dekomisioning; dan
 - o. Program Kesiapsiagaan Nuklir.
- (3) Pedoman penyusunan LAK sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga

Nuklir ini.

Pasal 4

Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di J a k a r t a

pada tanggal 01 November 2006

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

SUKARMAN AMINJOYO

LAMPIRAN

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

NOMOR 10 TAHUN 2006

TENTANG

PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN ANALISIS KESELAMATAN INSTALASI

NUKLIR NONREAKTOR

DAFTAR ISI

I.	PENDAHULUAN DAN URAIAN SINGKAT INSTALASI	1
A.	Pendahuluan	1
B.	Uraian Singkat Instalasi	1
C.	Tinjauan Historis	1
D.	Perbandingan dengan Instalasi Lain Yang Mirip	1
E.	Identifikasi Pemilik dan Kontraktor	2
F.	Fitur Keselamatan nuklir	2
G.	Program Eksperimen	2
H.	Daftar Gambar	2
I.	Bahan Acuan	2
J.	Persyaratan untuk Keterangan Teknis Lebih Lanjut	2
II.	TUJUAN KESELAMATAN NUKLIR DAN PERSYARATAN DESAIN TEKNIK	3
A.	Tujuan Keselamatan nuklir dan Persyaratan Desain Umum	3
B.	Persyaratan Desain Khusus	4
C.	Klasifikasi Struktur, Sistem dan Komponen	5
D.	Kriteria Desain Terhadap Kejadian Eksterna	6
E.	Peraturan dan Standar	6
F.	Metode Desain Teknis	7
G.	Desain untuk Proteksi Kebakaran dan Ledakan dalam Instalasi	7
H.	Kualifikasi Komponen	7
I.	Kesimpulan	7
III.	KARAKTERISTIK TAPAK	8
A.	Uraian Umum Tapak	8
B.	Pengaruh Eksterna	8
C.	Geologi dan Seismologi	9
D.	Vulkanologi	9
E.	Meteorologi	9
F.	Hidrologi dan Oseanografi	9

G.	Instalasi Industri, Pengangkutan, dan Instalasi Militer terdekat	10
H.	Dampak Radiologi	10
I.	Demografi	11
J.	Tata Guna Tanah, Air, dan Lingkungan	11
K.	Tingkat Radiologi Latar	11
L.	Dispersi Zat Radioaktif Melalui Atmosfer	11
M.	Dispersi Zat Radioaktif Melalui Air Permukaan dan Air Tanah	12
N.	Mitigasi	12
O.	Kesimpulan	13
IV.	GEDUNG DAN STRUKTUR	14
A.	Gedung Proses atau Operasi	14
B.	Struktur Bantu	14
V.	SISTEM OPERASI DAN PROSES	15
A.	Uraian Ringkas	15
B.	Penanganan Bahan Nuklir	15
C.	Sistem Fabrikasi	16
D.	Sistem Proses Kimia	16
E.	Sistem Proteksi dan Interlok	16
F.	Sistem Alarm	17
G.	Sistem Instrumentasi lain yang diperlukan untuk keselamatan nuklir	17
H.	Ruang Kendali	18
VI.	SISTEM BANTU DAN SARANA PENDUKUNG	19
A.	Sistem Catu Daya Listrik	19
B.	Sistem Pemasok Air	20
C.	Sistem Pemasok Udara	20
D.	Sistem Pemasok dan Distribusi Uap	20
E.	Sistem Pendingin Kimia	21
F.	Sistem Sanitasi	21
G.	Sistem Komunikasi	21

H. Sistem Proteksi Kebakaran dan ledakan	21
VII. PROGRAM EKSPERIMEN INSTALASI NUKLIR NONREAKTOR	22
A. Fasilitas Eksperimen	22
B. Program Eksperimen	22
VIII. PROTEKSI RADIASI DAN PROTEKSI BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN	23
A. Proteksi Radiasi	23
B. Proteksi B3	30
IX. PENGKAJIAN LINGKUNGAN	33
X. PENCEGAHAN KEKRITISAN	34
A. Analisis Kekritisian	34
B. Pengendalian Kekritisian	34
XI. PELAKSANAAN OPERASI	36
A. Struktur Organisasi	36
B. Kualifikasi dan Pelatihan Personil	36
C. Penilaian dan Audit	36
D. Perawatan, Pengujian dan Inspeksi Tidak Rutin	37
E. Program Proteksi Fisik	37
F. Pencatatan dan Pelaporan	37
XII. KOMISIONING	39
A. Program Komisioning	39
B. Pelaksanaan Komisioning	39
C. Evaluasi dan Dokumentasi Hasil Komisioning	39
XIII. ANALISIS KESELAMATAN NUKLIR	41
A. Analisis Bahaya	41

B. Analisis Kecelakaan	42
XIV . BATASAN DAN KONDISI OPERASI	43
A. Batas Keselamatan nuklir	44
B. <i>Setting</i> Sistem Keselamatan nuklir	44
C. Kondisi Batas untuk Operasi yang Aman	44
D. Persyaratan Survailen	45
E. Persyaratan Administrasi	45
XV . JAMINAN MUTU	46
XVI. PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF DAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)	47
A. Pengelolan Limbah Radioaktif	47
B. Pengelolaan Limbah B3	48
XVII. DEKOMISIONING	49
A. Aspek Desain dan Operasi yang memudahkan Dekomisioning	49
B. Rencana Dekomisioning	49
XVIII . KESIAPSIAGAAN NUKLIR	50
A. Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat	50
B. Prosedur Penanggulangan Keadaan Darurat	51
DEFINISI	52

BAB I. PENDAHULUAN DAN URAIAN SINGKAT INSTALASI

Bab pertama Laporan Analisis Keselamatan nuklir (LAK) harus memuat laporan pendahuluan dan informasi singkat tentang Instalasi Nuklir NonReaktor (INNR) dan instalasi terkait dengan tujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh yang memadai tentang Instalasi tersebut.

A. Pendahuluan

Bagian ini harus berisi tentang latar belakang, tujuan dibuatnya LAK, dan dasar hukum yang mengacu pada Peraturan Kepala BAPETEN No 03 Tahun 2006, tentang Perizinan Instalasi Nuklir NonReaktor.

B. Uraian Singkat Instalasi

Bagian ini harus berisi ringkasan tentang karakteristik utama instalasi dan tapak. Gambaran umum dan tata letak instalasi harus diuraikan, mulai dari sistem operasi atau proses INNR, sistem bantu dan sarana dukung untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang instalasi dan komponen-komponennya yang sesuai dengan jenis INNR. Apabila instalasi mempunyai fitur baru atau melibatkan pendekatan analisis keselamatan nuklir yang tak lazim, harus diuraikan secara garis besar.

C. Tinjauan Historis

Bagian ini diuraikan khusus untuk instalasi yang sedang beroperasi, sedangkan untuk instalasi yang baru atau instalasi yang sedang dibangun tidak diperlukan. Bagian ini berisi tentang riwayat operasi instalasi, termasuk perubahan besar yang telah dilakukan pada instalasi yang ada atau sedang beroperasi.

D. Perbandingan dengan Instalasi Lain Yang Mirip

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.

E. Identifikasi Pengusaha Instalasi Nuklir dan Kontraktor

Bagian ini mengidentifikasi pengusaha instalasi nuklir, arsitek/perancang, kontraktor utama dan konsultan. Uraikan pula, apabila ada pengalaman mereka sebelumnya dalam instalasi nuklir lain.

F. Fitur Keselamatan nuklir

Bagian ini harus menyatakan secara singkat prinsip keselamatan nuklir dasar untuk desain, konstruksi dan operasi INNR dan kriteria keselamatan nuklir nuklir. Juga harus diuraikan fitur keselamatan nuklir komponen atau sistem keselamatan nuklir instalasi yang digunakan dalam analisis.

G. Program Eksperimen

Bagian ini khusus untuk instalasi yang memiliki instalasi eksperimen dan kegiatan eksperimen bukan menjadi kegiatan utama instalasi. Bagian ini harus memberikan uraian singkat tentang program eksperimen yang akan dilakukan pada INNR.

H. Daftar Gambar, Tabel, dan Singkatan

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

I. Bahan Acuan

Bagian ini harus berisi informasi acuan yang mendukung LAK. Informasi ini dapat berupa program komputer dan dokumen dari pabrik pembuat struktur, sistem dan komponen INNR dan bahan bakar nuklir.

J. Persyaratan untuk Keterangan Teknis Lebih Lanjut

Bagian ini harus mengidentifikasi fitur atau komponen keselamatan nuklir yang memerlukan keterangan teknis lebih lanjut dalam mendukung penerbitan izin tetapi belum tercantum dalam LAK.

BAB II. TUJUAN KESELAMATAN NUKLIR DAN PERSYARATAN DESAIN TEKNIS

Pada Bab ini harus diidentifikasi, diuraikan dan dibahas tujuan keselamatan nuklir dan persyaratan desain teknis dari struktur, komponen, peralatan dan sistem yang penting untuk keselamatan nuklir.

A. Tujuan Keselamatan nuklir dan Persyaratan Desain Umum

Bagian ini harus menguraikan tujuan keselamatan nuklir dan persyaratan desain umum untuk menentukan desain INNRR dengan mempertimbangkan persyaratan untuk operasi normal, kejadian operasi yang diperkirakan, dan kecelakaan yang dipertimbangkan dalam desain. Tujuan keselamatan nuklir dan persyaratan desain untuk mencegah/menghindari terjadinya kecelakaan juga harus diuraikan. Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengurangi akibat kecelakaan harus diuraikan dalam Bab yang sesuai dari LAK.

Tujuan keselamatan nuklir keseluruhan disertai dengan penjelasan singkat tentang tujuan keselamatan nuklir dan persyaratan desain umum yang penting untuk disain harus diberikan. Tujuan dan persyaratan ini mencakup hal-hal berikut :

1. Jaminan Mutu;
2. Standar desain rekayasa yang tinggi, terutama margin desain konservatif, penghalang terhadap pelepasan zat radioaktif, dan proteksi dari penghalang;
3. Sistem keselamatan nuklir inheren (bergantung pada prinsip fisika intrinsik);
4. Sistem keselamatan nuklir pasif (sistem pasif tidak mengubah keadaan secara aktif);
5. Sistem unik atau tak lazim atau khusus yang mungkin digunakan yang dapat mempengaruhi akibat atau kemungkinan pelepasan zat radioaktif;
6. Sistem kerangkapan, keragaman, dan kemandirian yang mungkin diterapkan dalam desain sistem keselamatan nuklir;
7. Sistem gagal-selamat;
8. Pertahanan berlapis yang diterapkan dalam desain;
9. Pencegahan kecelakaan;
10. Manajemen kecelakaan;

11. Praktek rekayasa teruji dan penggunaan standar yang umum diterima;
12. Pengkajian faktor manusia dan kegagalan yang saling tergantung;
13. Proteksi radiasi.

Prinsip-prinsip yang digunakan dalam desain harus menjadi perhatian utama dan bukan pada uraian tentang INNR.

B. Persyaratan Desain Khusus

Persyaratan desain khusus yang digunakan harus dinyatakan dalam Bab ini. Persyaratan desain khusus meliputi:

1. Persyaratan jaminan mutu desain, termasuk ketentuan praktis yang digunakan dalam desain;
2. Pemantauan variabel dan kendali variabel INNR dan variabel sistem di dalam rentang operasinya;
3. Persyaratan integritas operasi dan proses INNR;
4. Kriteria klasifikasi struktur, sistem dan komponen umum yang penting untuk keselamatan nuklir diantara instalasi yang ada pada tapak yang sama;
5. Pertimbangan faktor manusia dan prinsip ergonomi untuk memperkecil potensi kesalahan manusia dan mengurangi ketegangan operator;
6. Persyaratan untuk analisis desain dengan teknik, model atau program komputer yang berlaku;
7. Kriteria operasi atau proses, termasuk:
 - a. Ketentuan desain untuk mencegah, atau mengurangi potensi kekritisian
 - b. Kriteria sistem mekanik ;
 - c. Persyaratan penanganan bungkus dan residu bahan bakar nuklir bekas ;
8. Kriteria desain untuk penanganan bahan bakar nuklir , termasuk:
 - a. Sistem penyiapan
 - b. Persyaratan desain untuk mempertahankan perangkat bahan bakar nuklir selalu dalam keadaan sub kritis;
 - c. Persyaratan perlengkapan perisai radiasi; dan
 - d. Persyaratan pendinginan bahan bakar nuklir dan pengendalian pelepasan radionuklida.
9. Kriteria desain sistem penanganan bahan kimia:
 - a. Persyaratan operasi;

- b. Persyaratan pemisahan untuk sistem keselamatan nuklir dan fungsi pengendalian; dan
 - c. Persyaratan modus gagal-selamat.
10. Kriteria desain sistem pendukung proses atau operasi:
- a. Keandalan sistem instrumentasi dan kendali untuk menjamin keselamatan nuklir operasi.
 - b. Sistem dan komponen instrumen cadangan untuk menjamin keselamatan nuklir operasi selama kondisi normal dan abnormal
 - c. Ruang kendali dan daerah terkait.
11. Persyaratan keandalan, termasuk:
- a. Keandalan proses (sistem) atau operasi;
 - b. Target keandalan untuk sistem keselamatan nuklir;
 - c. Persyaratan kerangkaan dan ketersediaan sistem keselamatan nuklir;
 - d. Pemisahan fisik untuk tujuan kemandirian atau keragaman; dan
 - e. Persyaratan untuk sistem pendukung keselamatan nuklir.
12. Dasar desain kualifikasi peralatan untuk kejadian alam, kondisi lingkungan, proteksi kebakaran dan ledakan, dan bahaya eksterna;
13. Metode yang digunakan untuk perlindungan terhadap kegagalan yang saling tergantung;
14. Kemampuan survailen dan perawatan peralatan keselamatan nuklir; dan
15. Upaya proteksi radiasi dalam desain, meliputi:
- a. Fitur desain untuk mengurangi paparan;
 - b. Pengendalian penglepasan;
 - c. Pengendalian zat radioaktif;
 - d. Pencegahan kekritisasi yang tak terduga; dan
 - e. Pemantauan daerah bahan bakar nuklir baru dan/atau bahan bakar nuklir bekas dan penyimpanan limbah.

C. Klasifikasi Struktur, Sistem, dan Komponen

Bagian ini harus menyajikan suatu skema klasifikasi struktur, sistem, dan komponen yang telah dibuat berdasarkan keselamatan nuklir dan mutu (kualitas) untuk tujuan analisis atau desain.

D.Kriteria Desain terhadap Kejadian Eksterna

Bagian ini harus mengemukakan kriteria desain bagi ketahanan struktur, sistem dan komponen terhadap kejadian eksterna. Kejadian eksterna ini dapat mencakup:

1. Beban angin, badai, dan petir;
2. Desain ketinggian air (banjir);
3. Proteksi missil dari sumber dalam dan luar, termasuk pesawat terbang;
4. Desain seismik, termasuk bahaya dan analisis seismik; dan
5. Kebakaran dan ledakan;

E. Peraturan dan Standar

Dalam bagian ini semua peraturan dan standar yang digunakan dalam desain struktur, sistem dan komponen harus diuraikan. Pembeneran terhadap penggunaannya harus diberikan, terutama yang relevan untuk keselamatan nuklir nuklir.

Apabila digunakan peraturan dan standar yang berlainan untuk aspek berbeda dari barang atau sistem yang sama, konsistensi peraturan/standar tersebut harus ditunjukkan. Bidang yang tercakup oleh peraturan dan standar adalah :

1. Desain mekanik, termasuk analisis tegangan dan mekanik keretakan;
2. Desain struktur;
3. Desain tahan gempa bumi;
4. Pemilihan bahan;
5. Inspeksi sistem, komponen dan struktur yang difabrikasi dan terpasang;
6. Desain sistem instrumentasi dan kendali;
7. Desain listrik;
8. Perisai dan proteksi radiasi;
9. Inspeksi, pengujian dan perawatan yang berkaitan dengan desain;
10. Proteksi kebakaran dan ledakan;
11. Desain dan produksi bahan bakar nuklir.

Untuk struktur, komponen dan sistem yang penting untuk keselamatan nuklir yang belum mempunyai standar atau peraturan yang memadai, harus digunakan pendekatan yang diperoleh dari standar atau peraturan yang ada bagi peralatan serupa. Apabila standar atau peraturan/pedoman tersebut juga belum tersedia, dapat

digunakan hasil pengalaman, pengujian, analisis atau gabungannya dan penjelasan tentang hasil tersebut harus juga diberikan.

F. Metode Desain Teknis

Metode desain teknis dan analisis sistem dan komponen harus diuraikan, termasuk transien desain, program komputer yang digunakan, analisis tegangan eksperimental, dan program pengujian dinamik dan analisis sistem dan komponen mekanik. Metoda desain ini terutama harus diberikan untuk struktur, sistem dan komponen yang penting untuk keselamatan nuklir.

G. Desain Proteksi Kebakaran dan ledakan dalam Instalasi

Bagian ini harus membahas persyaratan desain untuk perlindungan kebakaran dan ledakan di instalasi. Uraian ini harus mencakup uraian sistem pasif seperti isolasi, pemisahan, pemilihan bahan, tata letak serta pembagian daerah gedung, lokasi peralatan pemadam kebakaran, dan tata letak serta proteksi sistem keselamatan nuklir (termasuk pemisahan dari sistem pertahanan berlapis yang berkaitan dengan keselamatan nuklir).

H. Kualifikasi Komponen

Pada bagian ini harus menguraikan dasar desain untuk kualifikasi komponen terhadap faktor lingkungan seperti vibrasi, ekspansi panas, radiasi, korosi, pengaruh dinamik, beban mekanik, tekanan tinggi/vakum, suhu tinggi/rendah, kelembaban, air, uap, dan/atau bahan kimia. Bagian ini harus menguraikan pula tentang uji kualifikasi analisis yang telah atau akan dilaksanakan.

I. Kesimpulan

Bagian ini harus berisi kesimpulan bahwa instalasi didesain untuk memenuhi tujuan keselamatan nuklir, serta bahwa kejadian eksterna, peraturan, standar dan metode desain yang sesuai telah dipertimbangkan dalam desain instalasi, termasuk kualifikasi komponen.

BAB III. KARAKTERISTIK TAPAK

Bab ini harus berisi informasi tentang pengaruh eksternal karakteristik geologi, seismologi, vulkanologi, meteorologi, hidrologi dan oseanografi, dampak radiologi, demografi, tata guna tanah, air, dan lingkungan, tingkat radiologi latar, dispersi zat radioaktif melalui atmosfer, air permukaan dan air tanah, dan mitigasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik tapak terhadap kriteria desain dan kriteria operasi instalasi, dan untuk menunjukkan kecukupan karakteristik tapak dilihat dari segi keselamatan nuklir.

Informasi harus diberikan secara rinci dalam rangka menunjang analisis dan kesimpulan Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir) untuk membuktikan bahwa instalasi dapat dioperasikan dengan aman pada tapak yang diusulkan.

Ringkasan mengenai Laporan Evaluasi Tapak hendaknya diacu dan disajikan di dalam Bab ini.

A. Uraian Umum Tapak

Lokasi tapak instalasi harus disebutkan dan dilengkapi dengan peta berskala memadai yang menunjukkan:

1. Daerah milik instalasi dan batasnya;
2. Lokasi dan orientasi gedung dan peralatan utama;
3. Lokasi daerah industri, perdagangan, pendidikan, rekreasi atau pemukiman;
4. Jalan raya, jalan tol, saluran air dan jalur kereta api yang terdekat;
5. Batas kawasan yang dikendalikan oleh pengusaha instalasi nuklir; dan
6. Batas pelepasan efluen.

Uraian tentang kewenangan hukum pemohon yang berkaitan dengan semua kawasan yang terletak di dalam daerah pengendalian yang ditentukan harus dikemukakan. Semua kegiatan yang tidak berkaitan dengan operasi instalasi yang akan dilakukan di dalam daerah pengendalian juga harus diuraikan.

B. Pengaruh Eksterna

Bagian ini harus menguraikan fenomena dan karakteristik yang terkait dengan tapak, baik yang disebabkan oleh alam maupun oleh manusia, yang harus dipertimbangkan dalam mengkaji memadainya tapak untuk instalasi.

Bagian ini harus menguraikan metode yang digunakan untuk menentukan kejadian eksterna yang terdiri atas kejadian dasar desain untuk fenomena alam dan kejadian yang dipicu oleh kegiatan manusia.

C. Geologi dan Seismologi

Geologi tapak dan lingkungan sekitarnya harus diuraikan di sini secara terinci untuk mengidentifikasi dampak yang dapat membahayakan INNR .

Informasi yang digunakan untuk menetapkan dasar desain seismik, seperti frekuensi terjadinya gempa bumi ulang dan gerakan tanah, harus disajikan dalam bagian ini, termasuk informasi tentang :

1. Pengkajian potensi terjadinya sesar permukaan pada tapak; dan
2. Definisi kondisi dan sifat teknis tanah dan/atau batuan yang menyangga fondasi INNR.

D. Vulkanologi

Bagian ini harus menjelaskan aspek vulkanologi pada tapak dan lingkungan sekitarnya secara rinci agar pengaruh vulkanologi yang berpotensi menimbulkan bahaya pada INNR dapat teridentifikasi dengan baik.

Informasi yang terutama harus dimasukkan pada bagian ini adalah hasil kajian terhadap potensi terjadinya aktivitas vulkanik di sekitar tapak.

E. Meteorologi

Bagian ini harus berisi uraian meteorologi tapak dan lingkungan sekitarnya, cuaca atau iklim lokal maupun regional, karakteristik khusus daerah dengan kondisi cuaca musiman seperti kecepatan dan arah angin, temperatur udara, presipitasi, kelembaban reaktif, parameter stabilitas atmosfer dan inversi yang berlanjut. frekuensi musiman dan tahunan untuk fenomena cuaca, misalnya, puting beliung dan petir.

F. Hidrologi dan Oseanografi

Bagian ini harus menguraikan hidrologi permukaan dan hidrologi bawah tanah tapak dan lingkungan sekitarnya, termasuk lokasi, volume, aliran, penggunaan air dan karakteristik sumber air minum. Lokasi dan karakteristik struktur buatan manusia harus ditunjukkan, termasuk bendungan dan kanal pengubah aliran, dan bangunan pengendali banjir.

Uraian tentang hidrologi air tanah di sekitar instalasi juga harus diberikan, termasuk karakteristik utama dari daerah air dan interaksinya dengan air permukaan, dan data tentang penggunaan air tanah dalam region tersebut.

Apabila INNRR dibangun di dekat pantai, maka informasi tentang oseanografi dan hidrografi, termasuk peta batimetri daerah dekat pantai di depan lokasi INNRR harus diberikan. Fenomena alam yang perlu dipertimbangkan dalam bagian ini dapat meliputi:

1. Banjir dan intrusi;
2. Arus, gelombang, ombak; dan
3. Fenomena yang diakibatkan seismik seperti tsunami dan kerusakan pada bendungan.

G. Instalasi Industri, Pengangkutan, dan Instalasi Militer Terdekat

Semua instalasi industri, pengangkutan dan militer yang ada pada saat ini dan di masa mendatang yang dapat membahayakan INNRR harus diuraikan di sini, sebagai contoh: instalasi kimia, pengilangan minyak, instalasi penyimpanan, penambangan dan pengambilan bahan galian, pangkalan militer, jalur transportasi (udara, darat, air), fasilitas pengangkutan (jalur kereta api, galangan, pelabuhan, bandar udara), jaringan pipa, operasi pengeboran dan sumur gas dan minyak, serta instalasi penyimpanan bawah tanah. Potensi pengaruh merugikan instalasi tersebut terhadap gedung INNRR, misalnya jatuhnya pesawat atau kecelakaan lalu lintas lainnya, harus diuraikan.

Perubahan yang diperkirakan cukup berarti dalam penggunaan tanah harus dipertimbangkan, termasuk perluasan instalasi atau kegiatan yang ada, atau pembangunan instalasi dengan risiko tinggi.

H. Dampak Radiologi

Informasi tentang dampak radiologi harus diuraikan. Informasi ini, bersama dengan informasi mengenai buangan zat radioaktif dan perilaku/perpindahan radionuklida yang disajikan dalam bab lain, diperlukan dalam pengkajian dosis perorangan dan masyarakat/penduduk, dan pengkajian terhadap kontaminasi rantai biologi dan makanan. Informasi harus mencakup seluruh region yang mungkin terpengaruh, dengan mempertimbangkan karakteristik topografi, hidrologi dan meteorologinya.

Bagian ini juga harus menguraikan aspek ekologi dan aspek biologi dari perpindahan zat radioaktif dan dampaknya terhadap manusia. Untuk INNR dengan tingkat bahaya yang rendah, uraian tersebut dapat diberikan secara ringkas.

Jika uraian tentang dampak radiologi tidak diberikan, maka harus diberikan alasannya.

I. Demografi

Demografi di sekitar instalasi dan kawasan, termasuk variasi musiman dan harian harus disajikan di sini. Khususnya, informasi tentang demografi saat ini dan proyeksinya pada 5 (lima) tahun ke depan di sekitar instalasi harus dikumpulkan dan terus diperbaharui selama umur instalasi.

J. Tata Guna Tanah, Air, dan Lingkungan

Karakteristik ekologi regional dan penggunaan air dan lahan harus diringkaskan dalam bagian ini, yang mencakup:

1. Lahan dan badan air yang menunjang kehidupan;
2. Lahan yang diperuntukkan bagi pertanian;
3. Lahan yang diperuntukkan bagi ladang atau peternakan;
4. Lahan yang diperuntukkan bagi tujuan komersial, pemukiman dan rekreasi;
5. Badan air yang digunakan untuk tambak dan pemancingan;
6. Badan air yang digunakan untuk tujuan komersial dan rekreasi;
7. Jalur langsung dan tak langsung kontaminasi radioaktif terhadap rantai makanan.

K. Tingkat Radiologi Latar

Pada bagian ini harus diuraikan tentang tingkat radioaktivitas latar alam dan buatan di udara, air dan tanah (termasuk bawah tanah), dan pada flora dan fauna. Jika sebelumnya pernah ada instalasi nuklir lain pada tapak, maka perlu diuraikan secara singkat tentang kejadian yang menyebabkan tambahan pada tingkat radioaktivitas latar pada tapak.

L. Dispersi Zat Radioaktif Melalui Atmosfer

Bagian ini harus menguraikan model yang dipakai dalam mengkaji dispersi zat radioaktif yang terlepas selama kondisi operasi normal dan kondisi kecelakaan pada INNR, sesuai dengan kebijakan pengusaha instalasi nuklir maupun BAPETEN. Bagian

ini juga harus menyatakan perkiraan dispersi didasarkan pada data meteorologi yang sebenarnya atau pada asumsi cuaca terburuk dan konservatif. Lingkup model harus mencakup fitur topografi yang tidak biasa pada tapak maupun pada daerah, dan karakteristik instalasi yang dapat mempengaruhi dispersi ke atmosfer. Ketepatan dan keabsahan model, termasuk memadainya parameter input, konfigurasi sumber dan topografi, harus dibahas.

Bagian ini harus menyajikan hasil perhitungan parameter difusi di atmosfer pada perbatasan tapak dan lokasi luar-tapak, atau mengacu pada konsentrasi radionuklida di atmosfer dan perhitungan dosis yang disajikan dalam Bab VIII (Proteksi Radiasi dan Proteksi B3) dan Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir).

M. Dispersi Zat Radioaktif Melalui Air Permukaan dan Air Tanah

Bagian ini harus menjelaskan lokasi di dekat instalasi yang dapat menjadi tempat terlepasnya radionuklida dan lokasi yang memungkinkan radionuklida dapat memasuki air permukaan atau air tanah. Hasil yang diperoleh dari investigasi hidrologi dan hidrogeologi yang dilaksanakan untuk mengkaji karakteristik pengenceran dan dispersi dari badan air harus disajikan.

Model yang digunakan untuk mengevaluasi dampak yang paling mungkin dari kontaminasi pada air permukaan dan air tanah terhadap penduduk harus diuraikan. Bila perlu, hasil perhitungan dosis luar tapak harus diberikan dan acuan terhadap perhitungan tersebut harus dibuat dalam Bab VIII (Proteksi Radiasi dan Proteksi B3) dan Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir).

N. Mitigasi

Bagian ini harus membahas hasil penelitian yang dilakukan untuk mengkaji keperluan atau cakupan dari upaya mitigasi seperti manajemen kecelakaan atau upaya kedaruratan yang mungkin diperlukan pada saat terjadi kecelakaan pada instalasi, sesuai dengan kebijakan BAPETEN. Jika perlu, Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir). dan Bab XVIII (Kesiapsiagaan Nuklir) harus diacu untuk mendukung kajian tersebut.

Bagian ini harus mempertimbangkan:

1. Demografi dan proyeksi pertambahan penduduk pada 5 (lima) tahun kedepan di kawasan sekitar instalasi;

2. Penggunaan lahan dan air saat ini dan proyeksi pada 5 (lima) tahun kedepan di kawasan itu;
3. Potensi bentuk sumber radioaktif, dan dosis penduduk dari medan radiasi langsung dan dari lintasan udara/air;
4. Potensi kontaminasi dari rantai makanan;
5. Potensi dosis terhadap personil tapak;
6. Keperluan untuk mengendalikan kegiatan yang tidak berkaitan dengan operasi instalasi dalam daerah pengendalian atau mengevakuasi personil yang terlibat dalam kegiatan ini;
7. Kemampuan instansi berwenang terkait untuk melaksanakan upaya kedaruratan yang diperlukan; dan
8. Kelayakan rencana kedaruratan dengan mempertimbangkan demografi, batas nasional dan internasional, kelompok khusus (misalnya rumah sakit), ciri geografi khusus (misalnya kepulauan), instalasi komunikasi dan pengangkutan.

O. Kesimpulan

Bagian ini harus berisi kesimpulan tentang penerimaan tapak untuk INNR. Jika analisis lebih lanjut diperlukan untuk mendukung kesimpulan tersebut, karakteristik tapak harus diidentifikasi dan harus mengacu bab lain yang sesuai. Harus dinyatakan pula bahwa risiko radiologi terhadap penduduk sebagai akibat dari kondisi kecelakaan, termasuk kondisi kecelakaan yang mensyaratkan pelaksanaan upaya mitigasi, adalah cukup rendah dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

BAB IV. GEDUNG DAN STRUKTUR

A. Gedung Proses atau Operasi

Bagian ini harus berisi uraian tentang gedung proses atau operasi dan bangunan internal (seperti bangunan bagian dalam INNR, struktur pendukung, katrol, sistem ventilasi), dengan memberi penekanan pada karakteristik gedung/bangunan yang berfungsi untuk mempertahankan tingkat radiasi pada tingkat yang dapat diterima baik di dalam maupun diluar tapak pada semua status operasi.

Uraian tersebut di atas harus meliputi dasar desain gedung proses atau operasi dan bangunan internal, bersama-sama dengan dasar desain penetrasi gedung (pintu kedap udara, jendela, dan lain-lain) sehubungan dengan kemampuan gedung maupun penetrasinya untuk dapat bertahan terhadap kejadian interna dan eksterna.

Desain dan operasi sistem ventilasi, termasuk persyaratan pengungkung dan penyungkup, harus diuraikan. Jika perlu, pemisahan harus dilakukan antara sistem yang digunakan selama operasi normal dan sistem yang digunakan untuk keadaan darurat. Efisiensi spesifik filter udara dan sistem perangkap yodium harus diberikan.

Desain dan operasi subsistem gedung proses atau operasi, seperti sistem yang digunakan untuk mengendalikan penglepasan produk fisi harus diuraikan.

Desain dan operasi katrol atau alat pengangkat lainnya juga harus diuraikan.

Uraian yang telah disyaratkan pada semua paragraf di atas harus didukung dengan gambar, termasuk diagram alir dan diagram instrumentasi.

Batasan yang diizinkan dan persyaratan pengujian dan inspeksi untuk subsistem di atas harus diuraikan, terutama yang digunakan untuk menjamin kekedapan/laju kebocoran.

B. Struktur Bantu

Bagian ini harus berisi uraian tentang gedung dan struktur bantu yang penting untuk keselamatan nuklir.

BAB V. SISTEM OPERASI ATAU PROSES

Bab ini harus berisi semua informasi yang diperlukan untuk membuktikan bahwa INNR mampu memenuhi fungsi keselamatan nuklir. Fungsi keselamatan nuklir tersebut adalah:

- a. Sistem penghentian operasi atau proses yang aman pada kondisi normal dan/atau abnormal
- b. Ketersediaan sistem keselamatan nuklir
- c. Pengungkung zat radioaktif.

Bab ini menguraikan sistem operasi atau proses dari seluruh INNR. Untuk instalasi yang di dalamnya terdapat proses kimia atau nuklir maka uraian ditekankan pada proses yang direncanakan. Uraian dalam bab ini meliputi uraian sistem operasi atau proses, prinsip kimia proses atau kimia fisika, penanganan bahan nuklir, sistem mekanik, sistem pendukung operasi atau proses, sistem instrumentasi dan kendali, dan ruang kendali operasi dan proses. Uraian untuk setiap sub bab disesuaikan dengan jenis INNR.

A. Uraian Ringkas

Bagian ini menguraikan secara rinci seluruh proses (untuk instalasi dengan sistem proses) atau sistem operasi (untuk instalasi yang tidak ada sistem proses), termasuk sistem peralatan dan instrumentasi, dan karakteristik operasinya, serta identifikasi sistem operasi/proses yang berpotensi menimbulkan bahaya. Uraian tersebut juga meliputi sistem penghentian aman (*safe-shutdown*) pada kondisi normal dan abnormal. Demikian pula uraian tentang perawatan instalasi dalam kondisi penghentian aman, pengungkung sekunder dan cadangan, dan penerapan program jaminan mutu setelah start-up instalasi. Untuk setiap sistem, uraikan pertimbangan yang digunakan agar efluen radioaktif instalasi sesuai dengan prinsip ALARA serta pertimbangan untuk menjamin agar kondisi tetap subkritis dan aman setiap saat.

B. Penanganan Bahan Nuklir

Bagian ini menguraikan tentang sistem penanganan yang meliputi penerimaan, penyimpanan, pemantauan, dan pemindahan bahan nuklir. Dari kriteria desain, harus diberikan ketentuan untuk pendinginan, pembersihan air kolam (untuk instalasi

penyimpanan bahan nuklir bekas), waktu pemakaian atau proses, mempertahankan perangkat bahan bakar nuklir selalu dalam keadaan subkritis dan perlengkapan untuk perisai radiasi.

Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir dan uraian fungsi sistem penerimaan, pemantauan dan pemindahan bahan nuklir serta sistem penanganan, termasuk ketentuan untuk penanganan perangkat bahan bakar nuklir rusak. Harus dilengkapi dengan gambar atau acuan yang diperlukan.

Bagian ini juga menguraikan sistem pembongkaran bahan bakar nuklir, ruang dekontaminasi, ukuran kolam dan fungsi peralatan dan sistem kendali kontaminasi. Harus dilengkapi dengan bagan dan ukuran yang sesuai, termasuk penanganan elemen bakar yang rusak dan limbah cair. Untuk instalasi penyimpanan bahan bakar nuklir bekas, sistem pendingin bahan bakar nuklir bekas harus diuraikan

C. Sistem Fabrikasi

Bagian ini menguraikan proses pembuatan bahan bakar nuklir termasuk pembuatan elemen kendali. Disamping itu harus dilengkapi dengan diagram alir yang menjelaskan tahapan proses fabrikasi.

D. Sistem Proses Kimia

Bagian ini menguraikan tentang sistem proses kimia. Setiap sistem proses harus dilengkapi dengan uraian proses dan diagram alir. Identifikasikan juga secara singkat sumber efluen dan limbah seperti yang dibahas dalam Bab XVI tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif dan B3 dan Bab VIII tentang Proteksi Radiasi dan Proteksi B3. Harus diberikan penjelasan tentang acuan untuk penyajian mengenai tata letak ruang proses, seperti terdapat dalam Bab IV tentang Gedung dan Struktur.

E. Sistem Proteksi dan Interlok

Sistem proteksi/interlok adalah sistem yang mencakup semua peralatan dan jaringan baik listrik maupun mekanik yang berfungsi secara otomatis mencegah berkembangnya suatu kejadian abnormal menjadi kecelakaan.

Bagian ini harus membahas sistem proteksi dan/atau interlok termasuk komponennya secara terinci. Pembahasan harus dilengkapi dengan:

1. diagram skematik mulai dari sensor terhadap parameter yang menunjukkan adanya kejadian abnormal sampai dengan komponen/perangkat yang melakukan tindakan proteksi dan/atau interlok;
2. uraian mengenai keandalan sistem proteksi/interlok;
3. cara untuk mendeteksi kegagalan di dalam sistem proteksi/interlok dan
4. cara untuk melindungi sistem proteksi/interlok dari pengaruh lingkungan yang merugikan (suhu, kelembaban, tegangan tinggi, medan elektromagnet, dll) agar tidak mengalami kegagalan.

F. Sistem Alarm

Sistem alarm adalah sistem yang mencakup semua peralatan dan jaringan baik listrik maupun mekanik yang berfungsi secara otomatis memberitahu operator, personil lainnya dan/atau masyarakat bahwa telah terjadi suatu kejadian abnormal.

Bagian ini harus membahas sistem alarm, termasuk komponennya secara terperinci. Pembahasan harus dilengkapi dengan:

1. diagram skematik mulai dari sensor terhadap parameter yang menuju pada adanya kejadian abnormal sampai dengan komponen perangkat yang memberikan tanda bahaya
2. uraian mengenai keandalan sistem alarm, termasuk verifikasi dan validasi perangkat lunak sistem alarm digital
3. cara untuk mendeteksi kegagalan di dalam sistem alarm

G. Sistem Instrumentasi lain yang diperlukan untuk Keselamatan nuklir

Bagian ini harus membahas instrumentasi lainnya yang diperlukan untuk keselamatan nuklir, termasuk komponennya, secara terinci. Pembahasan harus dilengkapi dengan:

1. diagram skematik sistem instrumentasi secara rinci;
2. uraian mengenai keandalan, termasuk verifikasi dan validasi perangkat lunak untuk sistem instrumentasi digital; dan
3. cara untuk mendeteksi kegagalan

H. Ruang Kendali

Bagian ini harus berisi uraian tentang:

1. Sistem instrumentasi yang terdapat dalam ruang kendali
2. ketersediaan informasi dan sarana yang memadai di dalam ruang kendali untuk memudahkan operator melakukan tindakan keselamatan nuklir yang diperlukan; dan
3. tindakan pengendalian dalam keadaan darurat, termasuk tindakan yang dilakukan di dalam ruang kendali darurat (apabila ada).

BAB VI. SISTEM BANTU DAN SARANA PENDUKUNG

Bab ini menguraikan sistem bantu dan sarana pendukung yang diperlukan dalam operasi normal maupun abnormal seluruh instalasi. Sistem bantu dan sarana pendukung juga diperlukan dalam menghentikan operasi secara aman. Sistem dan sarana yang dibahas meliputi sistem catu daya listrik, sistem pemasok air, sistem pemasok udara, sistem pemasok dan distribusi uap, sistem pendingin, sistem penanganan buangan, sistem komunikasi, dan sistem proteksi kebakaran. Uraian untuk setiap sub bab disesuaikan dengan jenis INNR.

A. Sistem Catu daya Listrik

1. Catu Daya AC Normal

Bagian ini harus menguraikan catu daya AC normal, yang ditekankan pada karakteristik desain dan kinerjanya

2. Catu Daya AC Darurat

Bagian ini harus menguraikan desain dan operasi catu daya darurat, dengan menekankan pada hubungannya ke catu daya normal.

Uraian harus mencakup:

1. Keandalan sistem;
2. Persyaratan beban awal start dari peralatan yang dicatu oleh sistem;
3. Waktu memulai (start) sistem dan waktu yang diperlukan untuk menghubungkan beban;
4. Metode untuk memulainya (start) secara otomatis atau manual.

3. Catu Daya Tak Terputus

Desain dan operasi catu daya tak-terputus AC dan DC, termasuk hubungannya ke catu daya darurat, harus diuraikan. Kapasitas sumber daya harus disebutkan dan dibandingkan dengan persyaratan beban peralatan yang berkaitan dengan keselamatan nuklir.

4. Kabel dan Jaringan

Informasi tentang jenis kabel yang digunakan harus diberikan. Upaya yang dilakukan untuk membedakan kabel dalam rangka mempertahankan redudansi, mencegah kesimpangsiuran dan menyediakan proteksi kebakaran harus ditunjukkan.

B. Sistem Pemasok Air

Bagian ini harus menguraikan sumber utama pasokan air, sumber cadangan alternatif, instalasi penyimpanan, dan rangkaian jalur pasokan ke instalasi. Pertimbangan desain untuk menunjukkan kesinambungan pasokan air ke sistem proses juga harus diuraikan, termasuk kuantitas air yang digunakan dalam setiap pelayanan umum (seperti air minum, dan pemadam kebakaran) selama kondisi normal.

Bagian ini juga harus membahas 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

Pada bagian ini harus diuraikan dasar desain untuk sistem pasokan udara bertekanan yang diperlukan instalasi dan pasokan udara untuk pakaian pelindung dan masker (jika ada), komponen dan lokasi serta fitur operasinya. Uraian mengenai sistem kompresor, pengkondisian dan pengeringan serta sistem distribusi udara harus diberikan.

Bagian ini menguraikan secara rinci sistem atau alat cadangan untuk instrumentasi sistem udara dan pemakaiannya pada saat keadaan darurat.

D. Sistem Pemasok dan Distribusi Uap

Bagian ini harus menguraikan dasar desain untuk pemasokan uap ke instalasi, termasuk bahasan mengenai pasokan bahan bakar ke sistem yang memerlukan, seperti sistem boiler, dan lain lain.

Bagian ini juga harus menguraikan secara rinci sistem pasokan uap yang berkaitan dengan kesinambungan operasi dan fitur penghentian yang aman.

E. Sistem Pendingin Kimia

Pada bagian ini harus diuraikan tentang komponen utama dan karakteristik operasi instalasi yang menggunakan operasi sistem pendingin kimia. Apabila bahan atau zat kimia berbahaya digunakan, ketentuan untuk mencegah kecelakaan, dan uraian mengenai jenis bahan dan zat kimia yang digunakan, jumlah dan lokasi pemakaian, dan bahaya yang mungkin timbul harus dijelaskan.

F. Sistem Sanitasi

Pada bagian ini harus dijelaskan tentang sistem sanitasi dengan lebih rinci untuk menunjukkan bahwa tidak ada buangan radioaktif yang dilepaskan ke dalam efluen.

Pada bagian ini harus diuraikan setiap sistem yang dapat digunakan untuk menangani dan mengolah efluen limbah kimia non-radioaktif sebelum dibuang ke lingkungan.

G. Sistem Komunikasi

Pada bagian ini harus dibahas tentang sistem komunikasi internal dan eksternal instalasi, khususnya yang digunakan dalam keadaan normal dan/atau keadaan darurat.

Bagian ini harus pula menguraikan fungsi sistem komunikasi dan alarm untuk operasi normal dan abnormal serta keadaan kecelakaan. Prosedur tentang hal ini harus relevan dan/atau sesuai dengan program kesiapsiagaan nuklir

H. Sistem Proteksi Kebakaran dan Ledakan

Uraian dan analisis keselamatan nuklir mengenai sistem proteksi kebakaran dan ledakan harus tersedia pada bagian ini, termasuk informasi mengenai prosedur dan kegiatan perawatan. Metode desain dapat pula diacu di sini (Bab II.G).

BAB VII. PROGRAM EKSPERIMEN INNRR

Apabila instalasi mempunyai fasilitas untuk eksperimen, pada bab ini harus berisi informasi yang menunjukkan bahwa telah disediakan peralatan yang memadai agar fasilitas eksperimen maupun kegiatan eksperimen tidak akan mengakibatkan resiko yang berarti terhadap instalasi, personil dan masyarakat umum. Bab ini hanya diuraikan untuk INNRR yang mempunyai kegiatan eksperimen sebagai kegiatan tambahan bukan sebagai kegiatan utama.

A. Fasilitas Eksperimen

Bagian ini harus berisi uraian tentang dasar desain dan uraian desain, juga analisis keselamatan nuklir untuk semua instalasi eksperimen yang berkaitan langsung atau tidak langsung INNRR. Metode penilaian dan persetujuan terhadap instalasi eksperimen baru, termasuk prosedur administrasi dan pengendalian yang akan dilakukan, harus diuraikan. Harus juga diperhatikan metode yang akan diterapkan untuk menilai dan menyetujui instalasi eksperimen baru yang berada di luar lingkup instalasi yang dibahas dalam LAK.

B. Program Eksperimen

Bagian ini harus menguraikan rencana eksperimen yang ada di instalasi termasuk batasan dan kondisi operasi untuk eksperimen tersebut.

Bahan-bahan yang tidak diperkenankan untuk digunakan dalam eksperimen di dekat atau di dalam fasilitas eksperimen harus dicantumkan, termasuk bahan yang hanya dapat digunakan dengan kondisi keselamatan nuklir tambahan.

BAB VIII. PROTEKSI RADIASI DAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN

A. Proteksi Radiasi

Pada bab ini harus diuraikan hal-hal berikut untuk kondisi operasi normal :

1. Organisasi dan program proteksi radiasi;
2. Sumber radiasi;
3. Desain keselamatan nuklir radiologi; dan
4. Pengkajian dosis selama operasi normal.

Perkiraan paparan radiasi terhadap personil dan masyarakat umum dalam kondisi kecelakaan harus dianalisis dalam Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir). Paparan dari peristiwa operasi yang diperkirakan harus berada di dalam lingkup analisis kecelakaan, dan oleh karenanya, juga harus diuraikan dalam Bab III . Rencana kedaruratan radiologi diuraikan dalam Bab XVIII (Kesiapsiagaan Nuklir), dan pengelolaan bahan bakar nuklir teriradiasi harus diuraikan dalam Bab V (Sistem Operasi atau Proses).

1. Organisasi dan Program Proteksi Radiasi

a. Kebijakan Proteksi Radiasi dari Pengusaha Instalasi

Pernyataan kebijakan ini harus mendukung tujuan proteksi radiasi seperti tercantum dalam Keputusan Kepala BAPETEN No. **01/Ka-BAPETEN/V-99** tentang Ketentuan Keselamatan nuklir Kerja Terhadap Radiasi. Secara khusus, bagian ini harus berisi ringkasan tentang Nilai Batas Dosis (NBD) untuk pekerja radiasi dan anggota masyarakat, maupun batasan emisi operasional yang didasarkan pada NBD ini. Persyaratan peraturan untuk mempertahankan paparan dan pelepasan efluen dan limbah radioaktif dibawah NBD harus diuraikan, maupun tingkat dosis acuan dan pelepasan yang ditetapkan oleh pengusaha instalasi nuklir untuk membantu manajemen INNR dalam menjamin agar dosis radiasi dan emisi operasional adalah serendah mungkin (ALARA) dan di bawah NBD.

Program proteksi radiasi yang dibuat dan dilaksanakan oleh pengusaha instalasi nuklir, termasuk program ALARA, harus diuraikan; demikian pula falsafah

pengendalian emisi pada instalasi, termasuk kebijakan organisasi yang berkaitan dengan pengendalian dan pemantauan penglepasan dan evaluasi kecenderungannya.

b. Organisasi dan Tanggung jawab

Bagian ini harus menguraikan organisasi proteksi radiasi, tugas dan wewenang untuk masing-masing posisi, serta pengalaman dan kualifikasi personil yang bertanggung jawab atas program proteksi radiasi. Tanggung jawab fungsional dari kelompok proteksi radiasi seperti konsultan, bantuan, pelatihan, pemantauan, jasa dosimetri dan laboratorium proteksi radiasi, serta pengendalian administrasi zat radioaktif harus dicantumkan. Acuan harus dilakukan pula terhadap program jaminan mutu yang relevan dengan kegiatan proteksi radiasi.

c. Instalasi, Peralatan dan Instrumentasi

Instalasi dan peralatan proteksi radiasi, seperti laboratorium untuk analisa radioaktif, peralatan kendali kontaminasi dan instalasi dekontaminasi, harus diuraikan; termasuk lokasi instalasi ini, juga pengaturan untuk perawatan dan kalibrasi instrumen fisika kesehatan dan untuk pemantauan personil (misalnya layanan film badge dan TLD).

Bagian ini harus menguraikan lokasi peralatan pemantauan radiasi dan kontaminasi, meliputi peralatan pemantauan tangan dan kaki. Instrumentasi dan peralatan portabel dan laboratorium untuk survei radiasi dan kontaminasi, kendali kontaminasi antara daerah-daerah akses yang berlainan, pemantauan/pengambilan cuplikan radioaktivitas udara dan pemantauan personil juga harus diuraikan.

Informasi tentang pakaian pelindung dan peralatan yang digunakan secara rutin pada instalasi harus diberikan, termasuk peralatan pelindung pernafasan.

Peralatan khusus yang disediakan untuk keadaan darurat dengan kemungkinan laju dosis tinggi, dan latihan khusus bagi personil instalasi dalam menggunakan peralatan ini diuraikan dalam Bab Kesiapsiagaan Nuklir (lihat Bab XVIII).

Jika dokumen program proteksi radiasi diberikan dalam dokumen tersendiri, dokumen ini dapat diacu dan hanya ringkasannya saja disajikan disini.

d. Prosedur dan Pelatihan

Tinjauan secara garis besar prosedur untuk program proteksi radiasi harus diberikan di sini. Prosedur tersebut harus disusun sesuai dengan program jaminan mutu yang relevan dan meliputi :

- a. Kebijakan, metode dan frekuensi pelaksanaan survei radiasi dan pengambilan cuplikan udara dan air;
- b. Pemantauan efluen;
- c. Upaya administrasi untuk pengendalian akses ke medan radiasi atau pembatasan waktu berada di dalamnya;
- d. Pengendalian kontaminasi pekerja dan peralatan;
- e. Pengendalian kesesuaian dengan peraturan yang berlaku untuk pengangkutan zat radioaktif;
- f. Metode dan prosedur pemantauan personil, termasuk metode pencatatan, pelaporan dan analisa hasil;
- g. Program pengkajian paparan radiasi interna, seperti bioassay atau pencacahan seluruh tubuh, atau pemeriksaan kesehatan terkait lainnya terhadap personil, terutama dalam hal paparan yang melebihi kondisi normal;
- h. Pengeluaran, pemilihan, penggunaan dan perawatan peralatan proteksi seperti respirator;
- i. Metode penanganan dan penyimpanan sumber, radioisotop atau zat radioaktif lain; dan
- j. Penanganan dan pembuangan limbah radioaktif.

Acuan harus dibuat untuk prosedur operasi yang memuat ketentuan untuk mengendalikan dosis pekerja operasi selama operasi normal dan perawatan dan pemindahan bahan bakar nuklir bekas. Acuan harus dibuat untuk prosedur operasi yang memuat ketentuan untuk memantau sistem yang mengumpulkan, mewadahi, menyimpan atau mengangkut zat radioaktif cair, gas/aerosol dan padat. Apabila mempunyai instalasi untuk eksperimen, setiap prosedur yang berkaitan dengan instalasi eksperimen, produksi isotop dan kegiatan laboratorium harus diacu pula.

Bagian ini harus menguraikan metode dan prosedur untuk mengendalikan dan mengevaluasi paparan radiasi terhadap peneliti dan personil lain (seperti: kontraktor dan

siswa) yang hanya mempunyai sedikit pengetahuan tentang prosedur proteksi radiasi pada INNR

Acuan harus dibuat pula untuk prosedur operasi keadaan darurat yang diuraikan dalam Bab XVIII (Kesiapsiagaan Nuklir) pada instalasi dengan kemungkinan laju dosis tinggi.

Bagian ini harus berisi uraian singkat tentang program pelatihan proteksi radiasi instalasi bagi organisasi staf proteksi radiasi, dan bagi pekerja instalasi lainnya, termasuk kontraktor dan siswa.

e. Program Pemantauan Efluen

Bagian ini harus menguraikan program pemantauan efluen yang dilaksanakan di dalam tapak dan diluar tapak. Jika pemantauan efluen diluar tapak dilakukan oleh operator instalasi, pengaturan dan tanggung jawabnya harus dibahas.

f. Program Audit dan Penilaian

Bagian ini harus menguraikan ketentuan untuk mengendalikan pelaksanaan program proteksi radiasi dan penilaiannya.

2. Sumber Radiasi

Semua sumber radiasi potensial selama operasi normal INNR (yang terdapat di udara dan air) dan semua sumber radiasi potensial di seluruh instalasi yang dapat diidentifikasi harus dicantumkan disini. Sumber radiasi ini digunakan sebagai dasar untuk perhitungan perisai, desain sistem ventilasi, pengkajian dosis, pengelolaan limbah dan penentuan pelepasan efluen.

Informasi tentang bentuk, lokasi, geometri, kandungan isotop dan aktivitasnya harus diberikan untuk sumber tertentu yang terdapat dalam pengungkung dan penahan radiasi. Untuk sumber yang berbentuk cair dan udara, informasi tentang bentuk, lokasi dan kandungan isotop serta konsentrasinya harus diberikan.

Bagian ini harus berisi gambar instalasi yang menunjukkan lokasi dari semua sumber tersebut diatas.

3. Desain Keselamatan nuklir Radiologi

Dalam uraian tentang pertimbangan desain untuk instalasi dan peralatan harus ditunjukkan bahwa paparan radiasi eksternal dan internal terhadap pekerja dan masyarakat umum didasarkan pada kebijakan proteksi radiasi yang diuraikan dalam Bab VIII sub bab A angka 1. Juga harus diuraikan falsafah desain yang mengurangi paparan pekerja, membatasi produksi zat radioaktif yang tidak dikehendaki, memperkecil kebutuhan dan waktu yang digunakan untuk kegiatan perawatan dan operasi dengan kemungkinan paparan internal atau eksternal, dan mempertahankan penglepasan zat radioaktif ke lingkungan serendah mungkin.

a. Pengendalian Akses dan Pembagian Daerah Kerja

Bagian ini harus menguraikan tata letak INNR dengan pemisahan zat radioaktif dari pekerja dan masyarakat umum dan pencegahan bahaya lainnya. Tata letak ini meliputi daerah yang diklasifikasi sesuai dengan potensi kontaminasi radioaktif dan/atau paparan radiasi. Gambar yang menunjukkan tata letak instalasi dan pembagian daerah serta daerah akses terkendali harus disajikan. Bagian ini juga harus menguraikan upaya pengendalian akses untuk mencegah personil mendekati daerah dengan medan radiasi tinggi dan daerah yang berpotensi terkontaminasi, serta mencegah penempatan sumber radiasi (misalnya bahan bakar nuklir bekas atau bahan teraktivasi/teriradiasi) dalam daerah personil.

b. Sistem Pelindung dan Perisai

Perisai yang diperlukan untuk instalasi terkait (misalnya tabung berkas) dan sumber radiasi harus diuraikan, termasuk tingkat radiasi eksternal pada lokasi pekerja, maupun bahan yang digunakan, kriteria penetrasi perisai dan metode perhitungan perisai. Bagian ini juga harus menguraikan sistem perlindungan lain, seperti pengaturan geometri (misalnya jarak) atau penanganan jarak jauh untuk menjamin agar paparan pekerja INNR dan masyarakat umum masih berada di dalam NBD dan berdasarkan pada prinsip ALARA, maupun metode yang menjamin bahwa tabung berkas dan instalasi eksperimen lainnya telah diberi perisai yang memadai selama eksperimen.

c. Ventilasi untuk Proteksi Radiasi

Bagian ini harus membahas aspek proteksi radiasi dari sistem ventilasi berdasarkan pada uraian sistem dalam Bab IV (Gedung dan Struktur).

d. Monitor Radiasi

Bagian ini harus menguraikan sistem pemantauan untuk daerah radiasi, efluen zat radioaktif, termasuk informasi tentang :

- a. Lokasi pemantau dan detektor;
- b. Jenis pemantau dan instrumentasi (peralatan tetap atau peralatan bergerak, sensitivitas, jenis pengukuran, jangkauan, presisi (ketepatan) dan akurasi atau ketelitian);
- c. Jenis dan lokasi alarm lokal dan jarak-jauh, peralatan untuk penyampaian berita, pembacaan dan pencatatan; dan
- d. Titik seting (*setting point*) alarm atau kendali;
- e. Ketentuan untuk catu daya darurat;
- f. Persyaratan kalibrasi, pengujian dan perawatan; dan
- g. Tindakan otomatis (inisiasi) yang akan dimulai atau dilakukan.

Bagian ini harus menguraikan kriteria dan metode untuk menjamin agar cuplikan contoh diperoleh dari daerah yang sedang dipantau.

Sistem pemantauan radiasi atau sistem lain yang digunakan selama kondisi kecelakaan harus diuraikan. Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir) dapat diacu untuk pemakaian sistem analisis keselamatan nuklir, dan Bab XVIII (Kesiapsiagaan Nuklir) untuk upaya kedaruratan yang berkaitan dengan penerapan pemantauan selama kondisi kecelakaan.

4. Pengkajian Dosis Selama Operasi Normal

a. Dosis Masyarakat Umum

Dalam bagian ini harus dibuktikan bahwa efek gabungan dari radiasi langsung dan pelepasan zat radioaktif dari instalasi tidak akan memberikan kontribusi dosis terhadap masyarakat umum yang melampaui nilai batas dosis yang ditetapkan. Disamping itu, upaya untuk memperkecil paparan berdasarkan pada prinsip ALARA harus diuraikan.

Bila dalam bagian sebelumnya dari bab ini telah ditunjukkan bahwa penglepasan radioaktif merupakan bagian kecil dari batas emisi operasional dan dapat diterima, dan bahwa radiasi langsung maupun tidak langsung juga berada di dalam batas yang dapat diterima, bagian ini harus hanya berisi ringkasan dari efek total semua jalur radiasi: udara, air, paparan radiasi langsung dan tidak langsung.

Jika penglepasan radioaktif belum dinyatakan dalam bentuk batas emisi operasional, maka dalam bagian ini harus dicantumkan perhitungan dosis perorangan pada batas instalasi dan lokasi luar-tapak akibat efek dari semua penglepasan. Harus ditunjukkan juga bahwa efek gabungan dari semua penglepasan memenuhi nilai batas dosis untuk masyarakat.

Bagian ini harus pula menyebutkan kriteria yang digunakan untuk menentukan bahwa penglepasan limbah gas/aerosol dan cair berada dalam batas yang dapat diterima. Konsentrasi efluen akibat penglepasan radionuklida dan penglepasan total tahunan harus diuraikan, termasuk metoda, parameter dan asumsi yang digunakan dalam perhitungan ini.

Disamping itu, untuk efluen gas/aerosol, semua titik penglepasan ke lingkungan harus ditunjukkan, dan untuk setiap besaran berikut harus diberikan:

- a. Ketinggian penglepasan;
- b. Konsentrasi efluen; dan
- c. Asumsi yang digunakan mengenai penyebaran dan pengenceran gas/aerosol di lingkungan.

b. Dosis Pekerja

Bagian ini harus menyajikan denah yang menunjukkan medan radiasi dalam daerah kerja normal dan daerah kegiatan perawatan. Data penempatan pekerja yang diperkirakan setiap tahun dalam medan radiasi harus digunakan untuk menunjukkan bahwa dosis yang diharapkan dapat diterima untuk berbagai fungsi utama, seperti untuk sistem operasi dan proses, pelaksanaan eksperimen, perawatan normal, penanganan limbah radioaktif, pemindahan bahan bakar nuklir bekas dan inspeksi selama operasi (*in service*). Perkiraan dosis tahunan pada batas daerah terlarang harus diberikan.

Bagian ini harus menunjukkan bahwa perkiraan dosis radiasi pekerja akibat menghirup (inhalasi) udara dalam daerah dengan kandungan gas/aerosol radioaktif

masih dalam batas yang diizinkan. Untuk instalasi yang telah beroperasi, ringkasan dosis tahunan yang diterima pekerja instalasi harus diberikan.

B. Proteksi Bahan Berbahaya dan Beracun

Pada bab ini harus diuraikan hal berikut untuk kondisi operasi normal :

1. Kebijakan Proteksi B3 dari Pengusaha Instalasi Nuklir

Pernyataan kebijakan ini harus mendukung tujuan proteksi bahan berbahaya dan beracun yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun.

Secara khusus, bagian ini harus berisi ringkasan tentang Nilai Batas Ambang untuk pekerja dan anggota masyarakat, maupun batasan emisi operasional. Persyaratan peraturan untuk mempertahankan penglepasan efluen dan limbah B3 dibawah Nilai Batas Ambang harus diuraikan, maupun tingkat penglepasan yang ditetapkan oleh pengusaha instalasi nuklir untuk membantu manajemen INNR dalam menjamin agar di bawah Nilai Ambang.

Program proteksi B3 yang dibuat dan dilaksanakan oleh pengusaha instalasi nuklir harus diuraikan; demikian pula falsafah pengendalian emisi B3 pada instalasi, termasuk kebijakan organisasi yang berkaitan dengan pengendalian dan pemantauan penglepasan dan evaluasi kecenderungannya.

2. Organisasi dan Tanggung jawab

Bagian ini harus menguraikan organisasi proteksi B3, tugas dan wewenang untuk masing-masing posisi, serta pengalaman dan kualifikasi pekerja yang bertanggung jawab atas pengawasan B3. Tanggung jawab fungsional dari kelompok pengawasan B3 seperti konsultan, bantuan, pelatihan, pemantauan, jasa dan laboratorium proteksi B3, serta pengendalian administrasi bahan berbahaya dan beracun harus dicantumkan. Acuan harus dilakukan pula terhadap program jaminan mutu yang relevan dengan kegiatan proteksi B3.

3. Kendali B3

Bagian ini menguraikan tentang:

- 1). Identifikasi dan evaluasi bahan berbahaya dan beracun dengan cara mengklasifikasi (misal bahan berbahaya dan beracun yang bersifat mudah meledak (*explosive*); pengoksidasi (*oxidizing*); amat sangat mudah terbakar (*extremely flammable*); sangat mudah terbakar (*highly flammable*); mudah terbakar (*flammable*); amat sangat beracun (*extremely toxic*); sangat beracun (*highly toxic*); beracun (*moderately toxic*); berbahaya (*harmful*); korosif (*corrosive*); bersifat iritasi (*irritant*); berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*); karsinogenik (*carcinogenic*); teratogenik (*teratogenic*); mutagenik (*mutagenic*).)
- 2) Pembatasan B3 secara administrasi.
- 3) Program kesehatan pekerja dan penggunaan perlengkapan kerja untuk mengurangi efek dari B3.

4. Pemantauan B3.

Pada bagian ini hendaknya diuraikan tentang pemantauan dan pengambilan cuplikan B3. Pemantauan meliputi pemantauan yang terlepas lewat cerobong yang berupa gas/aerosol atau pemantauan yang dibuang lewat saluran buangan yang berupa cair dan padat.

5. Instalasi, Peralatan dan Instrumentasi

Pada bagian ini hendaknya diuraikan instalasi dan pengawasan B3, seperti laboratorium untuk analisis B3, peralatan kendali B3, termasuk lokasi instalasi, juga pengaturan untuk perawatan dan kalibrasi instrumen proteksi B3 .

Pada bagian ini hendaknya diuraikan stasiun pemantau B3. Instrumentasi dan peralatan portabel dan laboratorium untuk survei bahan berbahaya dan beracun, kendali B3 antara daerah akses yang berlainan, pemantauan/pengambilan cuplikan di selokan pembuangan. Informasi tentang pakaian pelindung dan peralatan yang digunakan secara rutin pada instalasi harus diberikan, termasuk peralatan pelindung pernafasan.

6. Prosedur dan Pelatihan

Tinjauan secara garis besar prosedur tertulis untuk program proteksi B3 harus diberikan. Prosedur tersebut harus disusun sesuai dengan program jaminan mutu yang relevan dan meliputi :

- a. Kebijakan, metode dan frekuensi pelaksanaan survei B3 dan pengambilan cuplikan udara;
- b. Pemantauan efluen;
- c. Pengendalian kesesuaian dengan peraturan yang berlaku untuk pengangkutan B3;
- d. Pengeluaran, pemilihan, penggunaan dan perawatan peralatan proteksi B3 seperti respirator;
- e. Metode penanganan dan penyimpanan B3; dan
- f. Penanganan dan pembuangan limbah B3.

7. Ventilasi untuk Proteksi B3

Bagian ini harus membahas aspek proteksi B3 dari sistem ventilasi berdasarkan pada uraian sistem dalam Bab IV (Gedung dan Struktur).

8. Penyimpanan rekaman B3

Bagian ini menguraikan rencana dan prosedur penyimpanan disposisi rekaman dan laporan dari penggunaan, pemindahan atau penerimaan B3. Tindakan ini untuk menjamin bahwa rekaman dapat dikaji ulang bila dibutuhkan.

BAB IX. PENGKAJIAN LINGKUNGAN

Pada bagian ini hendaknya diuraikan ringkasan tentang Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). Pedoman Pembuatan AMDAL mengacu pada Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor 04/Ka-BAPETEN/VI-99 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Untuk Rencana Pembangunan dan Pengoperasian Instalasi Nuklir dan Instalasi Lainnya.

BAB X. PENCEGAHAN KEKRITISAN

Pada bab ini hendaknya diuraikan secara rinci jenis bahan nuklir yang mungkin ada di instalasi dan semua kriteria penting yang berkaitan dengan program keselamatan nuklir untuk menjamin bahwa operasi dengan bahan nuklir selalu dalam keadaan subkritis pada kondisi normal maupun kondisi abnormal. Bab ini hanya diuraikan untuk INNR yang memiliki potensi bahaya kekritisan.

A. Analisis Kekritisan

Bagian ini harus menguraikan analisis mengenai parameter kekritisan dan batasan yang harus ditentukan untuk pencegahan kekritisan.

B. Pengendalian Kekritisan

Bagian ini harus menguraikan batas desain keselamatan nuklir kekritisan dan setiap kriteria desain yang digunakan untuk menjamin konfigurasi subkritis pada kondisi normal, abnormal, dan kecelakaan. Disamping itu juga harus diuraikan mengenai parameter yang digunakan untuk pencegahan dan pengendalian kekritisan dan metoda penggunaan dan validasi parameter tersebut dan aplikasi prinsip kontingensi ganda pada keselamatan nuklir kekritisan.

1. Pengendalian Teknis

Pada bagian ini harus berisi ringkasan batas desain keselamatan nuklir pengendalian teknis secara pasif maupun aktif dan dasar desain peralatan atau operasi peralatan untuk menjamin kondisi subkritis pada keadaan normal, abnormal, dan keadaan kecelakaan.

Disamping itu, diuraikan tentang penggunaan geometri, pengaturan jarak penempatan bahan nuklir dan pengendalian kekritisan teknis lain (seperti penyerap neutron, eliminasi moderator, pembatasan ruang penyimpanan, dan detektor level). Bagian ini juga menguraikan program kendali konfigurasi yang berkaitan dengan konfigurasi peralatan untuk menyimpan, menangani, mengangkut, atau memproses bahan nuklir.

2. Pengendalian administrasi

Pada bagian ini diuraikan tentang kendali administrasi yang dilakukan untuk mencegah kecelakaan kekritisasi. Disamping itu diuraikan juga kendali administrasi mengenai batas keselamatan nuklir bahan nuklir, seperti massa, moderator, pengubahan konfigurasi geometri dan prosedur penanganan, penyimpanan, pengangkutan bahan nuklir. Pada bagian ini diuraikan pula penilaian dan persetujuan terhadap perubahan proses atau konfigurasi sistem.

3. Prinsip Kontingensi Ganda

Pada bagian ini diuraikan metoda untuk menjamin bahwa diperlukan sekurang-kurangnya lebih dari satu kebolehjadian perubahan independensi dan setara kondisi proses sebelum terjadi kecelakaan kekritisasi.

BAB XI. PELAKSANAAN OPERASI

Bab ini harus menguraikan struktur dan pelaksanaan organisasi pengusaha instalasi nuklir pada operasi instalasi; yang mencakup penentuan staf, penilaian dan audit operasi, prosedur operasi, perawatan, pengujian dan inspeksi, pengamanan, pencatatan dan pelaporan.

A. Struktur Organisasi

Struktur organisasi instalasi harus diuraikan dalam bagian ini. Personil kunci dan kelompok pada berbagai tingkat operasi instalasi harus tercermin pada diagram operasi. Tugas, wewenang dan tanggung jawab personil kunci dalam pengusaha instalasi nuklir harus diuraikan.

Fungsi organisasi yang direncanakan untuk menggunakan kelompok luar-tapak atau kelompok eksternal harus ditunjukkan.

Bagian ini harus memberikan data personil yang perlu selama status operasi INNRR yang berbeda.

B. Kualifikasi dan Pelatihan Personil

Kualifikasi personil kunci harus diuraikan disini. Bagian ini harus mencantumkan jenis pelatihan yang diperlukan untuk berbagai personil dan frekuensi pelatihan yang akan diberikan. Semua persyaratan perizinan atau kualifikasi bagi staf harus dibahas. Persyaratan pelatihan bagi pemakai instalasi dan instruksi bagi tamu, harus diberikan.

C. Penilaian dan Audit

Dalam bagian ini harus diuraikan metode penilaian dan audit terhadap aspek keselamatan nuklir operasi instalasi, maupun komposisi dan kualifikasi kelompok penilai dan audit, pengaturan pertemuan kelompok, dan hal yang harus dinilai oleh kelompok tersebut, seperti perubahan izin, batasan dan kondisi operasi, prosedur dan instalasi, pengujian baru, eksperimen dan prosedur, dan evaluasi kejadian yang tidak direncanakan.

Informasi tentang fungsi audit kelompok diatas harus diberikan, termasuk hal yang akan diaudit, interval audit, dan temuan audit yang akan ditindak lanjuti oleh

manajemen instalasi di dalam program jaminan mutu untuk operasi instalasi (lihat Bab XV Jaminan Mutu).

D. Perawatan, Pengujian dan Inspeksi Tidak Rutin

Bagian ini harus menguraikan pelaksanaan perawatan instalasi dan pengujian berkala, dan program inspeksi terhadap peralatan dan komponen INNR. Bila program terinci diberikan dalam dokumen pendukung tersendiri, dalam bagian ini cukup diberikan uraian secara garis besarnya saja. Program perawatan, pengujian dan inspeksi hendaknya berisi informasi tentang:

1. Sistem atau peralatan yang akan di inspeksi atau di uji;
2. Kriteria inspeksi atau pengujian;
3. Interval inspeksi atau pengujian;
4. Personil yang bertanggungjawab untuk inspeksi, pengujian atau perawatan;
5. Persetujuan terhadap pekerjaan perawatan; dan
6. Pengembalian ke operasi normal setelah perawatan.

E. Program Proteksi Fisik

Upaya yang dilakukan untuk perlindungan terhadap sabotase dan pencurian bahan nuklir dan zat radioaktif harus diuraikan, termasuk pengendalian akses ke instalasi dan sistem pengamanan.

Pengamanan fisik instalasi dapat diuraikan dalam dokumen tersendiri yang dapat bersifat rahasia. Pedoman untuk menyusun Program Proteksi Fisik adalah Keputusan Kepala BAPETEN No.02P/Ka. BAPETEN/99.

F. Pencatatan dan Pelaporan

Pada bagian ini harus diberikan informasi tentang sistem instalasi untuk mengendalikan catatan operasi, data dan laporan yang penting untuk keselamatan nuklir. Catatan ini dapat berisi data tentang:

1. Operasi INNR (buku pencatatan, kartu, daftar pemeriksaan, catatan data otomatis);
2. Status operasi (jenis dan jumlah komponen operasi dan komponen yang rusak);
3. Protokol perawatan, inspeksi dan pengujian;

4. Catatan modifikasi;
5. Perpindahan bahan nuklir;
6. Tingkat radiasi;
7. Paparan radiasi (eksterna dan interna), dosis radiasi personil dan catatan tentang pemeriksaan kesehatan;
8. Pemantauan efluen dan lingkungan;
9. Peristiwa dan kegagalan komponen yang berkaitan dengan keselamatan nuklir; dan
10. Dokumen pelatihan dan pelatihan ulang.

Dalam bagian ini harus diberikan interval waktu minimum penyimpanan catatan yang sesuai dengan program jaminan mutu untuk operasi instalasi (lihat Bab XV Jaminan Mutu).

BAB XII. KOMISIONING

Dalam bab ini harus diuraikan aspek teknis program komisioning instalasi dengan cukup rinci untuk menunjukkan bahwa persyaratan fungsional struktur, sistem dan komponen akan diverifikasi secara memadai. Rincian lengkap komisioning dapat diuraikan dalam dokumen komisioning tersendiri.

A. Program Komisioning

Dalam bagian ini harus diberikan informasi program komisioning sebagai berikut:

1. Ringkasan program dan tujuannya;
2. Rincian organisasi komisioning, termasuk persyaratan pelatihan;
3. Uraian singkat program jaminan mutu komisioning (lihat Bab XV Jaminan Mutu);
4. Ringkasan jadwal tahapan utama program komisioning; dan
5. Ringkasan batasan dan kondisi operasi untuk komisioning dan prosedur komisioning.

B. Pelaksanaan Komisioning

Bagian ini menguraikan pelaksanaan kegiatan komisioning yang memuat :

1. Organisasi pelaksana;
2. Prosedur pengujian yang memuat tujuan, metoda umum dan kriteria penerimaan yang akan digunakan untuk mengevaluasi hasil pengujian.
3. Persyaratan umum untuk pelaksanaan pengujian, termasuk kondisi khusus untuk simulasi kondisi operasi normal dan abnormal serta kondisi batas keselamatan nuklir dari seluruh pengujian

Untuk sistem, komponen dan peralatan instalasi, berikan ringkasan hasil uji seperti bagian yang diuji, jenis pengujian, respons hasil uji, dan validasi. Untuk operasi sistem proses utama, berikan kelompok dari model operasi yang akan diuji disertai dengan informasi tambahan lain.

C. Evaluasi dan Dokumentasi Hasil Komisioning

Pada bagian ini menguraikan evaluasi terhadap hasil komisioning atau hasil setiap pengujian. Secara umum pengujian pra-operasi dibedakan menjadi dua tahap yaitu uji fungsi dingin dan uji fungsi panas. Tujuan uji fungsi dingin adalah untuk menjamin

bahwa setiap sistem dan komponen dapat berfungsi sesuai dengan desain baik secara individu maupun terintegrasi. Sedangkan uji fungsi panas adalah untuk memperoleh kinerja sistem dan komponen sehingga nilai batasan dan kondisi operasi, batasan keselamatan nuklir sesuai dengan yang tercantum dalam BKO. Uji fungsi panas umumnya telah menggunakan bahan nuklir dengan kondisi sebagaimana diberikan dalam desain dan yang digunakan dalam operasi normal.

Berikan juga uraian tentang respons yang diperkirakan dalam bentuk dasar desain dan kriteria yang telah dibahas pada bab sebelumnya dan tunjukkan perbedaan margin yang dapat diterima untuk operasi yang aman. Apabila hasil pengujian tidak sesuai dengan respons yang diperkirakan, berikan uraian secara rinci perubahan yang diperlukan dan berikan pembenaran terhadap perubahan tersebut sehingga menjadi pilihan yang aman.

BAB XIII. ANALISIS KESELAMATAN NUKLIR

Analisis keselamatan nuklir yang harus diuraikan dalam bab ini berisi:

1. Analisis Bahaya yang terdiri dari metodologi dan hasil analisis bahaya ; dan
2. Analisis Kecelakaan yang terdiri dari metode dan hasil analisis kecelakaan .

A. ANALISIS BAHAYA

Bagian ini menguraikan identifikasi dan evaluasi bahaya instalasi. Uraian harus diberikan untuk semua modus operasi yang meliputi *start up*, *shutdown*, kegiatan pengujian abnormal atau kegiatan perawatan. Dalam uraian evaluasi bahaya harus dibahas pula upaya pencegahan dan mitigasi termasuk identifikasi respons operator yang diharapkan pada suatu insiden (yaitu tindakan mitigasi kecelakaan atau evakuasi) dan ketentuan perlindungan operator dalam kecelakaan. Analisis bahaya diuraikan dalam bentuk analisis kualitatif.

1. Metodologi

Bagian ini menguraikan metodologi yang digunakan dalam identifikasi dan kategorisasi bahaya serta evaluasi bahaya secara sistematis.

2. Hasil Analisis Bahaya

Bagian ini menguraikan hasil-hasil kegiatan identifikasi, kategorisasi dan evaluasi bahaya. Uraian hasil analisis bahaya dapat mencakup uraian mengenai :

- 11.1. Jenis bahaya yang dapat merupakan kegagalan struktur, sistem dan komponen, atau kesalahan manusia;
- 11.2. Uraian penyebab terjadinya bahaya;
- 11.3. Sistem proteksi dan mitigasi;
- 11.4. Konsekuensi atau dampak dari bahaya yang terjadi;
- 11.5. Pemeringkatan bahaya; dan
- 11.6. Tindakan korektif atau respons dari operator.

Uraian hasil analisis ini dapat diberikan dalam bentuk tabel. Uraian harus mempertimbangkan keselamatan nuklir pekerja dan masyarakat akibat bahaya paparan radiasi dan kontaminasi yang dihasilkan instalasi.

3. Pemilihan Kecelakaan

Pada bagian ini harus diuraikan mengenai pemilihan kecelakaan yang dihasilkan dari pemeringkatan bahaya yang dihasilkan dari hasil analisis bahaya secara kualitatif.

B. ANALISIS KECELAKAAN

1. Metodologi

Pada bagian ini diuraikan mengenai metoda yang digunakan untuk melakukan analisis kecelakaan secara kuantitatif termasuk kecelakaan terparah (kecelakaan dasar desain). Uraian analisis merupakan uraian konsekwensi kecelakaan yang terpostulasi. Berikan juga program komputer yang digunakan untuk analisis yang meliputi program awal, penggunaan, data input, variabel yang diamati, model analisis, keterkaitan variabel dan progres analisis. Uraian juga mencakup algoritma, dasar analisis dan perhitungan serta upaya menjamin kualitas dan validitas perangkat lunak.

Metoda yang diuraikan disini juga mencakup metoda untuk perhitungan bentuk sumber dan perkiraan penglepasan zat radioaktif, serta perkiraan dosis pekerja dan masyarakat akibat kecelakaan terpostulasi.

2. Hasil Analisis Kecelakaan

a. Pengembangan Skenario

Bagian ini menguraikan pengembangan dari skenario kecelakaan yang telah diidentifikasi dan disertai dengan analisis rentetan kejadian. Semua asumsi dalam analisis harus diberikan. Pengembangan skenario kecelakaan dapat diberikan dalam bentuk pohon kejadian. Uraian mencakup tindakan pencegahan dan respons serta tindakan mitigasi peralatan dan fasilitas.

b. Analisis Bentuk Sumber

Pada bagian ini harus diuraikan emisi atau efluen yang dilepaskan akibat kecelakaan terpostulasi. Berikan uraian parameter dan model matematik untuk analisis bentuk sumber ini. Parameter tersebut dapat meliputi antara lain fraksi atau laju penglepasan emisi atau efluen atau faktor lintasan kebocoran pada instalasi.

c. Analisis Konsekwensi

Bagian ini menguraikan analisis perhitungan perkiraan dosis yang diterima pekerja dan masyarakat akibat kecelakaan terpostulasi.

BAB XIV. BATASAN DAN KONDISI OPERASI

Bab ini harus berisi Batasan dan Kondisi Operasi (BKO) yang penting untuk keselamatan nuklir operasi atau proses INNR yang diperoleh dari analisis bahaya dan kecelakaan. BKO merupakan sekumpulan parameter, yang dikembangkan oleh pengusaha instalasi nuklir yang akan melindungi INNR, personil, masyarakat umum dan lingkungan terhadap paparan radiasi yang tidak dikehendaki apabila parameter tersebut tidak dilampaui. Oleh karena itu BKO harus dipahami oleh personil yang bertanggung jawab atas operasi INNR. BKO mencakup batas keselamatan nuklir, *setting* sistem keselamatan nuklir, kondisi batasan keselamatan nuklir operasi, dan persyaratan survailen dan administrasi.

BKO didasarkan pada persetujuan antara pengusaha INNR dengan BAPETEN, BKO ini merupakan bagian penting dari persyaratan pemberian izin operasi INNR oleh BAPETEN. Perubahan terhadap BKO harus memerlukan revisi LAK dan pengkajian serta persetujuan BAPETEN.

Karena pentingnya peranan BKO dalam keselamatan nuklir operasi atau proses, masing-masing BKO harus dipilih dan ditunjang dengan pernyataan tertulis tentang alasan untuk mengadopsinya. Informasi ini dapat disajikan dalam dokumen tersendiri atau dimasukkan dalam Bab ini. Bila disajikan dalam dokumen tersendiri, informasi tentang BKO yang diberikan dalam LAK dapat merupakan ringkasan dari dokumen tersebut. Dalam kedua bentuk diatas, informasi tentang setiap parameter BKO harus mencakup hal-hal berikut:

- a. Tujuan yang ingin dicapai melalui penetapan BKO (misalnya pencegahan keadaan yang mungkin berkembang menjadi kondisi kecelakaan);
- b. Pemberlakuan BKO, misalnya terhadap variabel fisik yang berkaitan dengan penghalang fisik. Pemberlakuan BKO adalah sesuai dengan modus operasi seperti start-up, operasi normal, operasi abnormal dan kondisi kecelakaan;
- c. Spesifikasi BKO, misalnya nilai yang tidak boleh dilampaui, atau kondisi khusus peralatan;
- d. Dasar untuk topik-topik diatas, terutama untuk spesifikasi nilai yang diadopsi. Dasar ini biasanya berupa perhitungan-perhitungan desain atau keselamatan nuklir yang tercakup dalam analisis keselamatan nuklir, yang

memasukkan ketidakpastian teknis dan pengukuran. Namun demikian, dasar ini kadang-kadang berupa asumsi konservatif sederhana dari pengalaman operasi sebelumnya atau didasarkan pada hasil-hasil eksperimen yang diusulkan.

A. Batas Keselamatan nuklir

Batas keselamatan nuklir terhadap parameter atau variabel proses yang penting harus diberikan dan dibuat pembenarannya melalui analisis yang diberikan dalam LAK. Batas keselamatan nuklir pada umumnya menyangkut parameter operasi seperti: temperatur, laju alir, konsentrasi volume dan jumlah bahan. Batas keselamatan nuklir ini diperoleh terutama dari Bab XIII (Analisis Keselamatan nuklir).

B. Setting Sistem Keselamatan nuklir

Setting sistem keselamatan nuklir harus dilakukan terhadap variabel dan parameter, yang apabila tidak terkendali, dapat mengakibatkan terlampauinya batas keselamatan nuklir. Sub bab ini harus mengidentifikasi *setting* sistem keselamatan nuklir dan berisi analisis yang menunjukkan bahwa batas keselamatan nuklir tidak akan terlampaui. Dalam menentukan setting sistem keselamatan nuklir, harus diperhatikan hal berikut seperti kesalahan kalibrasi, ketelitian pengukuran dan waktu respons sistem. *Setting* sistem keselamatan nuklir diperoleh terutama dari Bab XIII.

C. Kondisi Batas untuk Operasi yang Aman

Sub bab ini harus menyatakan kondisi batas untuk operasi yang aman, yang harus memberikan batas yang dapat diterima antara nilai operasi normal dengan setting sistem keselamatan nuklir. Walaupun dalam berbagai kasus kondisi batasan ditetapkan dengan sistem administrasi, kondisi batasan merupakan pembatas (*constrain*) bagi karakteristik peralatan dan operasi yang diidentifikasi dalam LAK yang penting untuk keselamatan nuklir dan harus dipatuhi selama operasi instalasi. Dalam beberapa hal, bila parameter atau variabel proses mencapai kondisi batas untuk operasi yang aman, kondisi batasan akan menyebabkan alarm sehingga memungkinkan operator melakukan tindakan yang tepat untuk mencegah terlampauinya *setting* sistem keselamatan nuklir.

Beberapa contoh kondisi batasan untuk operasi yang aman adalah sebagai berikut:

1. Parameter desain (temperatur, tekanan dan massa bahan nuklir);
2. Sistem kendali dan pengukuran operasi INNR minimum dan titik *setting* keselamatan nuklir;
3. Peralatan yang diperlukan untuk memperoleh pengungkungan;
4. Operasi yang memerlukan pengungkungan;
5. Peralatan operasi minimum untuk sistem ventilasi;
6. Peralatan operasi minimum untuk pemantauan radiasi dan efluen;
7. Batasan terhadap penglepasan efluen;
8. Batasan desain lain yang penting untuk keselamatan nuklir.

D. Persyaratan Surveilans

Pada sub bab ini harus dibahas persyaratan surveilans yang berkaitan dengan frekuensi dan ruang lingkup pengujian, untuk menunjukkan bahwa tingkat unjuk kerja yang ditetapkan dengan batas keselamatan nuklir dan kondisi batas untuk operasi yang aman akan terpenuhi. Persyaratan pemantauan, inspeksi, pemeriksaan kemampuan operasi dan kalibrasi harus dimasukkan dan tindakan yang harus dilakukan bila sistem gagal harus diuraikan. Kondisi untuk melanjutkan operasi selama perbaikan atau penerimaan terhadap penggantian peralatan yang gagal harus dinyatakan.

E. Persyaratan Administrasi

Sub bab ini harus berisi persyaratan administrasi dan organisasi, maupun struktur dan tanggung jawab organisasi, persyaratan pemilihan staf, penilaian dan audit terhadap prosedur operasi instalasi, penilaian kejadian operasional, dan pelaporan dan pencatatan. Kondisi batas dan persyaratan administrasi ini diperoleh terutama dari Bab XI (Pelaksanaan Operasi).

BAB XV. JAMINAN MUTU

Bab ini berisi uraian Ringkas Program Jaminan Mutu yang disusun berdasarkan SK Kepala Bapeten No. 07/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Jaminan Kualitas Instalasi Nuklir. Berdasarkan Kep. Kepala Bapeten tersebut Program Jaminan Mutu terdiri dari antara lain unsur :

1. Pengendalian Dokumen
2. Pengendalian Desain
3. Pengendalian Pengadaan
4. Pengendalian Barang/Inspeksi
5. Pengendalian Penggunaan
6. Tindakan Perbaikan
7. Pencatatan
8. Audit

BAB XVI. PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN RADIOAKTIF DAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN

Bab ini membahas secara singkat kebijakan dan filosofi pengelolaan limbah zat radioaktif dan B3 yang dijadikan dasar penyusunan program pengelolaan limbah.

A. Pengelolaan Limbah Radioaktif

1. Limbah Padat

Pada bagian ini diuraikan perlakuan terhadap limbah padat yang meliputi :

1. Jenis (misalnya: padat terbakar, terkompaksi), asal, kuantitas, dan paparan radiasi terukur atau yang diperkirakan;
2. Metode dehidrasi (untuk limbah basah); dan
3. Metode pengumpulan, pemrosesan, pengepakan, penyimpanan, dan pengangkutan.

2. Limbah Cair

Pada Bagian ini harus diuraikan perlakuan terhadap sumber cairan yang dianggap sebagai limbah, meliputi:

1. Jenis, kuantitas, asal, lokasi, dan konsentrasi limbah yang diperkirakan;
2. Diagram mengenai jalur dan laju alir, peralatan proses, tangki penyimpanan, dan titik penglepasan ke lingkungan;
3. Upaya pemisahan efluen radioaktif dengan non-radioaktif;
4. Kriteria untuk menentukan apakah limbah cair yang diproses akan didaur ulang atau dibuang, termasuk konsentrasi efluen yang diharapkan melalui penglepasan radionuklida limbah radioaktif dan total penglepasan tahunan ke lingkungan;
5. Faktor pengenceran untuk penglepasan atau konsentrasi maksimum penglepasan;
6. Tujuan penglepasan; dan
7. Persyaratan kapasitas, redudansi dan fleksibilitas sistem; dan kemampuan sistem yang diperlukan untuk mempermudah perawatan, mengurangi kebocoran dan mencegah penglepasan tak terkendali ke lingkungan.

3. Limbah gas/Aerosol

Pada Bagian ini harus diuraikan perlakuan terhadap sumber gas/aerosol yang dianggap sebagai limbah, meliputi :

1. Jenis, konsentrasi, sumber, dan lokasi limbah;
2. Diagram mengenai jalur dan laju alir, peralatan proses dan titik penglepasan ke lingkungan;
3. Alasan penglepasan;
4. Persyaratan kapasitas, redudansi dan fleksibilitas sistem; dan kemampuan sistem yang diperlukan untuk mempermudah perawatan, memperkecil kebocoran dan mencegah penglepasan tak terkendali ke lingkungan.

B. Pengelolaan Limbah B3

Bagian ini harus menguraikan pengelolaan limbah B3 sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

BAB XVII. DEKOMISIONING

A. Aspek Desain dan Operasi yang Memudahkan Dekomisioning

Bagian ini harus berisi informasi tentang aspek desain dan operasi instalasi yang mempermudah proses dekomisioning. Sebagai contoh, uraian dalam bagian ini dapat berisi:

1. Pemilihan bahan untuk memudahkan dekontaminasi.
2. Tersedianya ruang yang cukup untuk memudahkan pembongkaran (dismantling) dan dekontaminasi.
3. Tersedianya instalasi yang memadai untuk pengelolaan limbah radioaktif.
4. Pemeliharaan catatan tentang pelaksanaan konstruksi, modifikasi, kontaminasi dan operasi yang berguna untuk pelaksanaan dekomisioning.
5. dsb

B. Rencana Dekomisioning

Bagian ini harus berisi semua rencana langkah pelaksanaan dekomisioning dengan memperhatikan keselamatan nuklir pekerja, masyarakat dan lingkungan hidup selama dan sesudah dekomisioning. Langkah pelaksanaan dekomisioning yang perlu diperhatikan adalah dismantling, dekontaminasi dan pengelolaan radioaktif. Rencana Dekomisioning dapat mengacu pada Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor 07-P/Ka-BAPETEN/II-02 tentang Pedoman Dekomisioning Instalasi Medis, Industri Dan Penelitian serta INNR.

BAB XVIII. KESIAPSIAGAAN NUKLIR

A. Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat

Sub bab ini harus berisi atau mengacu ke rencana yang akan memberikan jaminan yang memadai bahwa akan dilakukan tindakan untuk memperkecil keadaan darurat yang mungkin terjadi pada instalasi. Rencana ini harus dibuat oleh pengusaha instalasi nuklir. Namun demikian, upaya keselamatan nuklir yang dilakukan dalam desain dan operasi INNR akan sangat mengurangi risiko kecelakaan. Informasi tambahan tentang rencana ini dapat diperoleh dari Keputusan Kepala BAPETEN nomor **05-P/Ka-BAPETEN/I-03 tentang Pedoman Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat**. Sub bab ini harus menunjukkan bahwa rencana kedaruratan berdasarkan pada kecelakaan yang dianalisis dalam LAK dan kecelakaan lain yang diperkirakan hanya untuk tujuan kedaruratan.

Sub bab ini harus berisi informasi tentang tindakan yang akan dilakukan di dalam gedung, pada tapak dan luar tapak. Informasi tersebut harus mencakup hal-hal berikut:

1. Organisasi kedaruratan, yang berisi instruksi yang jelas tentang kewenangan dan tanggung jawabnya;
2. Proses untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi kedaruratan;
3. Koordinasi dengan instansi luar-tapak, yang akan memberikan bantuan dalam kedaruratan;
4. Pelaporan kepada personil dalam-tapak, dan personil luar-tapak;
5. Pelaporan kepada pemerintah dan pemerintah setempat;
6. Keandalan komunikasi antara pusat kendali kedaruratan dengan lokasi luar;
7. Upaya perlindungan;
8. Penyediaan peralatan kedaruratan;
9. Pengaturan dengan instalasi medis untuk merawat pasien yang terkontaminasi;
10. Pelatihan personil;
11. Frekuensi dan lingkup pelatihan kedaruratan; dan
12. Memadainya sumber daya untuk melaksanakan rencana kedaruratan.

B. Prosedur Penanggulangan Keadaan darurat

Sub bab ini harus menunjukkan bahwa rencana kedaruratan akan dilaksanakan melalui prosedur kedaruratan. Prosedur ini harus berisi tindakan khusus/tertentu yang akan dilakukan untuk meringankan akibat kedaruratan.

Sub bab ini harus berisi informasi tentang pengaturan untuk penilaian berkala terhadap rencana kedaruratan dan prosedur pelaksanaan yang menjamin bahwa persyaratan untuk eksperimen baru atau modifikasi instalasi disediakan.

Prosedur kedaruratan harus berisi petunjuk tentang batasan paparan personil yang melakukan misi penyelamatan atau misi memperkecil akibat kedaruratan.

DEFINISI

Batasan yang dapat diterima adalah batasan yang dapat diterima oleh BAPETEN.

Batasan dan Kondisi Operasi

adalah seperangkat aturan yang menetapkan batas parameter, kemampuan fungsi dan tingkat unjuk kerja peralatan dan personil yang disetujui oleh BAPETEN untuk mengoperasikan INNR secara aman.

Batas Keselamatan nuklir

adalah batasan variabel proses dengan operasi instalasi INNR dalam keadaan aman.

Bahan Berbahaya dan Beracun

adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya;

Dekomisioning

adalah kegiatan untuk menghentikan beroperasinya INNR secara tetap dengan memperhatikan keselamatan nuklir dan kesehatan pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup antara lain dilakukan pemindahan bahan nuklir, pengukuran paparan radiasi dan tingkat kontaminasi, dekontaminasi, pembongkaran komponen, dan pengamanan akhir.

Instalasi Nuklir NonReaktor (INNR)

adalah instalasi yang digunakan untuk pemurnian, konversi, pengayaan bahan nuklir, fabrikasi bahan bakar nuklir dan/atau pengolahan ulang bahan bakar nuklir bekas, dan/atau penyimpanan sementara bahan bakar nuklir dan bahan bakar nuklir bekas, instalasi penyimpanan lestari serta instalasi lain yang memanfaatkan bahan nuklir.

Jaminan Mutu (Kualitas)

adalah semua tindakan yang sistematis dan terencana yang diperlukan untuk memperoleh keyakinan bahwa suatu barang atau jasa akan memuaskan sesuai dengan persyaratan kualitas.

Kondisi Kecelakaan

adalah penyimpangan dari keadaan operasi normal dengan penglepasan zat radioaktif dipertahankan di dalam batas yang dapat diterima melalui sistem desain yang memadai. Penyimpangan ini tidak mencakup kecelakaan parah.

Komisioning

adalah kegiatan pengujian untuk membuktikan bahwa struktur, sistem, dan komponen INNR terpasang yang dioperasikan dengan bahan nuklir memenuhi persyaratan dan kriteria desain.

Konstruksi

adalah kegiatan membangun INNR di tapak yang sudah ditentukan, mulai dari pekerjaan fondasi sampai dengan pemasangan dan pengujian sistem, struktur dan komponen INNR di tapak sampai siap untuk komisioning.

Kecelakaan Dasar Desain

adalah kondisi kecelakaan dengan INNR sesuai dengan kriteria desain yang ditetapkan.

Keselamatan nuklir (atau Keselamatan nuklir Nuklir)

adalah pencapaian kondisi operasi yang layak, pencegahan kecelakaan atau pengurangan akibat kecelakaan, dalam rangka melindungi personil tapak, masyarakat dan lingkungan terhadap bahaya radiasi yang tidak diinginkan.

Margin Keselamatan nuklir

adalah perbedaan antara batas keselamatan nuklir dan batas operasi. Kadang-kadang hal ini dinyatakan sebagai rasio dari kedua nilai tersebut.

Laporan Analisis Keselamatan nuklir

adalah dokumen yang disampaikan pemohon kepada BAPETEN dan berisi informasi tentang INNRR, desain, analisis keselamatan nuklir dan peralatan untuk mengurangi resiko terhadap masyarakat, personil operasi dan lingkungan.

Modifikasi

adalah perubahan terhadap konfigurasi INNRR yang ada dengan pelaksanaan keselamatan nuklir potensial yang dimaksudkan untuk kesinambungan operasi INNRR. Modifikasi ini dapat menyangkut sistem keselamatan nuklir atau sistem, prosedur, dokumentasi atau kondisi operasi yang berkaitan dengan keselamatan nuklir.

Manajemen INNRR

staf pengusaha instalasi nuklir yang dilimpahi tanggung jawab dan wewenang untuk melakukan pengoperasian INNRR.

Operasi Normal

operasi INNRR dan peralatan eksperimen yang sesuai di dalam batasan dan kondisi operasi yang ditetapkan.

Pengusaha instalasi nuklir

adalah badan hukum yang bertanggung jawab dalam pembangunan dan pengoperasian INNRR.

Operasi

adalah kegiatan kerja untuk membuat INNRR berfungsi secara aman dan selamat sesuai dengan desain dan tujuan pemanfaatannya.

Peristiwa Operasi yang Diperkirakan

adalah semua proses operasi yang menyimpang dari operasi normal yang diperkirakan terjadi sekali atau beberapa kali selama umur operasi INNRR, dan dari segi ketentuan desain, tidak menyebabkan kerusakan apapun pada barang/bahan yang penting untuk keselamatan nuklir atau tidak mengakibatkan kondisi kecelakaan.

Peralatan Eksperimen

adalah peralatan yang dipasang di dalam atau di sekeliling INNR untuk memanfaatkan bahan nuklir untuk keperluan penelitian, pengembangan atau keperluan lainnya.

Penentuan Tapak

adalah proses pemilihan tapak yang layak untuk suatu instalasi INNR, termasuk pengkajian yang sesuai dan definisi dasar desain yang terbaru.

Pengelolaan Limbah Radioaktif

Adalah pengumpulan, pengelompokan, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan atau pembuangan limbah radioaktif.

Pembuangan

adalah penempatan limbah dalam suatu repositori (tempat penyimpanan), atau pada suatu lokasi tertentu, tanpa mengambilnya kembali. Pembuangan mencakup pula pelepasan langsung limbah yang telah disetujui ke lingkungan, dan penyebaran berikutnya.

Status Operasi

adalah kondisi operasi yang merupakan operasi normal dan jenis operasi lain yang diperkirakan.

Struktur, Sistem atau Komponen yang Berkaitan dengan Keselamatan nuklir nuklir

adalah struktur, sistem atau komponen yang penting untuk keselamatan nuklir nuklir tetapi yang bukan merupakan struktur, sistem atau komponen keselamatan nuklir nuklir.

Sistem Keselamatan nuklir nuklir

adalah sistem yang penting untuk keselamatan nuklir nuklir, yang diperlukan untuk menjamin *shutdown* INNR dengan selamat atau untuk membatasi akibat operasi yang diperkirakan dan kondisi kecelakaan.

Setting Sistem Keselamatan nuklir nuklir

adalah nilai aktivasi peralatan proteksi otomatis yang sesuai, yang ditujukan untuk memulai tindakan guna mencegah terlampauinya batas keselamatan nuklir dalam hal terjadi kondisi kecelakaan dan operasi yang diperkirakan.

Sistem *Shutdown*

adalah sistem yang perlu untuk melaksanakan *shutdown* INNR baik secara manual atau dengan penerimaan sinyal dari sistem proteksi.

Simbol B3

adalah gambar yang menunjukkan klasifikasi B3.

Tapak

adalah lokasi yang dipergunakan untuk pembangunan dan pengoperasian INNR beserta sistem bantunya.

Daerah Pengendalian :

Adalah suatu daerah yang berada dibawah aturan khusus yang dimasukkan untuk tujuan proteksi terhadap radiasi pengion, dan yang lalu lintasnya dikendalikan.