



PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

NOMOR 5 TAHUN 2007

TENTANG

KETENTUAN KESELAMATAN EVALUASI TAPAK REAKTOR NUKLIR

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 8 ayat (4) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Ketentuan Keselamatan Evaluasi Tapak Reaktor Nuklir;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 106, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4668);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG KETENTUAN KESELAMATAN EVALUASI TAPAK REAKTOR NUKLIR.

BAB I KETENTUAN UMUM

Bagian Kesatu Definisi

Pasal 1

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

1. Pemohon Evaluasi Tapak selanjutnya disebut PET adalah Badan Pelaksana, Badan Usaha Milik Negara, koperasi, atau badan swasta yang berbentuk badan hukum yang mengajukan untuk melaksanakan kegiatan evaluasi tapak selama pembangunan, pengoperasian dan dekomisioning reaktor nuklir.
2. Evaluasi Tapak adalah kegiatan analisis atas setiap sumber kejadian di tapak dan wilayah sekitarnya yang dapat berpengaruh terhadap keselamatan reaktor nuklir.
3. Kejadian eksternal adalah kejadian yang tidak berkaitan dengan operasi reaktor nuklir atau kegiatan yang dapat mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.
4. Kejadian eksternal dasar desain adalah kejadian eksternal atau kombinasi kejadian eksternal yang dipertimbangkan sebagai dasar desain seluruh atau bagian dari reaktor nuklir.
5. Area tapak adalah area geografi yang berisi reaktor nuklir, yang di dalamnya pihak manajemen reaktor nuklir berwenang melakukan tindakan kedaruratan.
6. Zona eksternal adalah area di sekeliling tapak, yang distribusi dan kepadatan penduduk serta tata guna lahan dan air di dalamnya dipertimbangkan untuk melaksanakan tindakan kedaruratan.
7. Reaktor nuklir adalah alat atau instalasi yang dijalankan dengan bahan bakar nuklir yang dapat menghasilkan reaksi inti berantai yang terkendali dan digunakan untuk

pembangkitan daya, atau penelitian, dan/atau produksi isotop.

8. BAPETEN adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

Bagian Kedua Tujuan dan Ruang Lingkup

Pasal 2

Peraturan Kepala BAPETEN ini bertujuan untuk menetapkan persyaratan evaluasi tapak reaktor nuklir dalam rangka mengkarakterisasi kondisi spesifik tapak yang penting untuk keselamatan reaktor nuklir.

Pasal 3

Peraturan Kepala BAPETEN ini mengatur persyaratan umum, persyaratan khusus, pemantauan bahaya dan jaminan mutu dalam mengevaluasi keselamatan tapak reaktor nuklir secara rinci.

BAB II PERSYARATAN UMUM

Pasal 4

Dalam evaluasi tapak, PET harus mempertimbangkan aspek berikut:

- a. pengaruh kejadian eksternal di tapak dan wilayah sekitarnya baik yang berasal dari kejadian alam antara lain kejadian geologi, seismologi, meteorologi maupun kejadian akibat kegiatan atau ulah manusia terhadap keselamatan reaktor nuklir antara lain berasal dari instalasi kimia, lepasan racun dan gas mudah terbakar, dan jatuhnya pesawat terbang;
- b. karakteristik tapak dan lingkungan yang berpengaruh pada reaktor nuklir dan perpindahan zat radioaktif yang dilepaskan reaktor nuklir sampai kepada manusia dan lingkungan; dan
- c. demografi penduduk dan karakteristik lain dari tapak yang berkaitan dengan evaluasi risiko terhadap anggota masyarakat

dan kelayakan penerapan rencana penanggulangan kedaruratan.

Pasal 5

Apabila ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 tidak dapat dipenuhi, dan kekurangannya tidak dapat dikompensasi oleh fitur desain, upaya perlindungan tapak atau prosedur administrasi, maka tapak dinyatakan tidak layak.

Bagian Kesatu Kriteria Umum

Pasal 6

- (1) Karakteristik tapak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b, yang dapat mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir, harus diselidiki dan dikaji.
- (2) Karakteristik lingkungan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b, di dalam wilayah tapak yang dapat terkena dampak radiologi potensial dalam kondisi operasi dan kondisi kecelakaan, harus diselidiki.
- (3) Karakteristik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2), harus dipantau selama umur reaktor nuklir.

Pasal 7

PET harus menguji calon tapak, berkaitan dengan:

- a. frekuensi dan keparahan kejadian alam;
 - b. frekuensi dan keparahan kejadian eksternal sebagai akibat ulah manusia; dan
 - c. fenomena;
- yang dapat mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.

Pasal 8

- (1) PET harus mengevaluasi dan memantau perubahan faktor alam dan buatan manusia di wilayah tapak yang dapat diperkirakan, khususnya pertumbuhan dan distribusi penduduk, yang terkait dengan keselamatan.
- (2) Untuk memastikan bahwa risiko yang dapat diterima sebagai akibat dari perubahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) masih tetap rendah, harus dilakukan upaya yang memadai, meliputi fitur desain, perlindungan tapak dan prosedur administrasi.

Pasal 9

- (1) PET harus menetapkan bahaya yang berkaitan dengan kejadian eksternal yang dipertimbangkan dalam desain reaktor nuklir.
- (2) PET harus memilih parameter dan nilai parameter kejadian eksternal atau kombinasi kejadian yang digunakan untuk mengkarakterisasi bahaya sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

Pasal 10

Untuk menentukan bahaya yang berkaitan dengan kejadian eksternal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) harus dipertimbangkan pengaruh kombinasi bahaya dengan kondisi lingkungan sekitar.

Pasal 11

PET harus mempertimbangkan penyimpanan dan pengangkutan bahan bakar nuklir baru atau bekas, serta limbah radioaktif dalam menentukan kelayakan tapak.

Pasal 12

PET harus mempertimbangkan dampak nonradiologi yang mungkin terjadi pada reaktor nuklir akibat lepasan termal atau lepasan kimia, dan potensi ledakan serta dispersi zat kimia yang dihasilkan dalam proses evaluasi tapak.

Pasal 13

PET harus mempertimbangkan potensi interaksi antara efluen nuklir dan nonnuklir, yang berupa kombinasi panas atau zat kimia dengan zat radioaktif dalam efluen cair.

Pasal 14

- (1) PET harus mengevaluasi potensi dampak radiologi terhadap penduduk yang berada di wilayah tapak, selama keadaan operasi dan kondisi kecelakaan, termasuk dampak yang mengakibatkan perlunya upaya penanggulangan keadaan darurat.
- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan distribusi penduduk, pola makan, tata guna lahan dan air, dan dampak radiologi sebagai akibat pelepasan zat radioaktif.

Pasal 15

- (1) PET harus menentukan jumlah unit dan/atau daya terpasang reaktor nuklir di tapak sejak awal proses pemilihan tapak.
- (2) Apabila jumlah unit dan/atau daya terpasang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertambah, kelayakan tapak harus dievaluasi ulang.

Bagian Kedua

Kriteria Bahaya Akibat Kejadian Eksternal Alam dan Ulah Manusia

Pasal 16

PET harus menyelidiki karakteristik calon tapak yang berkaitan dengan kejadian eksternal alam dan akibat ulah manusia yang berpengaruh terhadap keselamatan.

Pasal 17

PET harus mengidentifikasi dan mengevaluasi kemungkinan fenomena alam, situasi dan ulah manusia di wilayah calon tapak untuk keselamatan operasi reaktor nuklir.

Pasal 18

PET harus mempertimbangkan perkiraan perubahan tata guna lahan yang berupa perluasan dari instalasi yang telah ada, ulah manusia, atau konstruksi instalasi yang berisiko tinggi.

Pasal 19

PET harus mengumpulkan dan menganalisis informasi dan rekaman prasejarah dan sejarah mengenai peristiwa dan tingkat keparahan dari fenomena alam, situasi dan ulah manusia di wilayah tapak untuk keandalan, ketepatan dan kelengkapan data calon tapak.

Pasal 20

- (1) PET harus menentukan metode penetapan bahaya yang berkaitan dengan fenomena eksternal utama.
- (2) Metode sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mutakhir sesuai dengan karakteristik wilayah calon tapak, dan mempertimbangkan metodologi probabilistik.

Pasal 21

Wilayah calon tapak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) harus cukup luas sehingga mencakup semua fitur dan area yang signifikan dalam penentuan fenomena alam dan fenomena ulah manusia, serta karakteristik kejadian.

Pasal 22

Fenomena utama alam dan fenomena ulah manusia harus dinyatakan dalam bentuk parameter yang dapat digunakan sebagai masukan dalam merumuskan bahaya yang terkait dengan reaktor nuklir.

Pasal 23

- (1) Dalam menentukan bahaya akibat kejadian eksternal alam dan ulah manusia harus digunakan data spesifik tapak.
- (2) Apabila data spesifik tapak sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak diperoleh, dapat digunakan data dari wilayah lain yang relevan dengan calon tapak atau dari teknik simulasi.

Bagian Ketiga Kriteria Untuk Menentukan Akibat Potensial Reaktor Nuklir Terhadap Wilayah Tapak

Pasal 24

- (1) PET harus membuat perkiraan potensi pelepasan zat radioaktif untuk menentukan potensi dampak radiologi terhadap wilayah tapak, pada kondisi operasi maupun kecelakaan yang mengakibatkan perlunya upaya penanggulangan keadaan darurat.
- (2) Perkiraan potensi pelepasan zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan desain dan fitur keselamatan reaktor nuklir.

(3) Perkiraan potensi pelepasan zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dikonfirmasi apabila desain dan fitur keselamatan reaktor nuklir telah pasti.

Pasal 25

- (1) PET harus mengidentifikasi dan mengevaluasi lintasan langsung dan tidak langsung zat radioaktif yang terlepas dari reaktor nuklir yang berpotensi mencapai dan mempengaruhi manusia dan lingkungan.
- (2) Dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan fungsi biosfer yang mengakumulasi dan mengangkut radionuklida

Pasal 26

PET harus mengkaji tapak dan desain reaktor nuklir untuk memastikan risiko radiasi terhadap masyarakat dan lingkungan akibat zat radioaktif yang terlepas serendah-rendahnya yang dapat diterima.

Pasal 27

Apabila ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24, Pasal 25 dan Pasal 26 tidak dapat dipenuhi, dan kekurangannya tidak dapat dikompensasi oleh fitur desain, upaya perlindungan tapak, atau prosedur administrasi, maka calon tapak tidak layak.

Bagian Keempat
Kriteria Berkaitan Dengan Pertimbangan Kependudukan
dan Program Kesiapsiagaan Nuklir

Pasal 28

- (1) PET harus mengkaji wilayah calon tapak untuk mengevaluasi karakteristik dan distribusi penduduk pada masa sekarang dan masa mendatang.

- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) termasuk tataguna lahan dan air, dan karakteristik khusus yang mempengaruhi akibat potensi pelepasan zat radioaktif terhadap individu ataupun penduduk secara keseluruhan.

Pasal 29

Dalam evaluasi karakteristik dan distribusi penduduk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (1), kombinasi efek tapak dengan reaktor nuklir harus sedemikian sehingga:

- a. pada keadaan operasi normal, paparan radiasi terhadap penduduk, harus serendah mungkin di bawah nilai batas yang ditetapkan oleh BAPETEN; dan
- b. pada kondisi kecelakaan termasuk kondisi yang mengakibatkan tindakan penanggulangan keadaan darurat, risiko radiasi terhadap penduduk harus serendah mungkin yang dapat diterima.

Pasal 30

Apabila ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 tidak dapat dipenuhi, calon tapak dinyatakan tidak layak.

Pasal 31

- (1) PET harus menetapkan zona eksternal calon tapak dengan mempertimbangkan potensi akibat radiasi terhadap penduduk, kelayakan pelaksanaan program kesiapsiagaan nuklir, dan setiap kejadian dan/atau fenomena eksternal yang dapat menghalangi pelaksanaan program tersebut.
- (2) Sebelum konstruksi reaktor nuklir dimulai, PET harus memastikan bahwa tidak ada kesulitan dalam menetapkan dan melaksanakan program kesiapsiagaan nuklir pada zona eksternal pada saat reaktor nuklir dioperasikan.

BAB III PERSYARATAN KHUSUS UNTUK EVALUASI KEJADIAN EKSTERNAL

Bagian Kesatu Gempa Bumi dan Patahan Permukaan

Pasal 32

PET harus mengevaluasi kondisi geologi dan seismologi di wilayah, dan aspek rekayasa geologi dan geoteknik calon tapak.

Pasal 33

PET harus mengumpulkan dan mendokumentasikan informasi mengenai gempa bumi yang terekam di wilayah tapak.

Pasal 34

- (1) Bahaya gempa bumi harus ditentukan dengan cara evaluasi seismotektonik wilayah tapak dengan menggunakan informasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33.
- (2) Bahaya akibat gerakan tanah yang disebabkan oleh gempa bumi pada calon tapak harus dikaji dengan memperhitungkan karakteristik seismotektonik wilayah dan kondisi spesifik tapak.
- (3) Analisis ketidakpastian yang menyeluruh harus dilakukan sebagai bagian dari evaluasi bahaya seismik.

Pasal 35

- (1) PET harus mengkaji potensi patahan permukaan aktif pada calon tapak.
- (2) Pengkajian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus menggunakan metoda dan penyelidikan yang cukup rinci untuk pengambilan keputusan mengenai aktif atau tidaknya patahan permukaan.

Pasal 36

Patahan dianggap aktif apabila berdasarkan data geologi, geofisik, geodesi, atau seismologi, satu atau lebih kondisi berikut dipenuhi:

- a. adanya bukti pergerakan masa lampau berupa deformasi dan/atau dislokasi yang signifikan dengan kecenderungan kejadian berulang dalam kurun waktu tertentu yang dapat menyebabkan pergerakan lebih lanjut pada atau dekat permukaan;
- b. apabila data gempa bumi dan geologi menunjukkan interval pengulangan yang pendek dengan periode ratusan ribu tahun;
- c. pergerakan patahan yang satu dapat menyebabkan pergerakan patahan yang lain pada atau dekat permukaan; dan
- d. potensi gempa bumi maksimum yang berkaitan dengan struktur seismogenik cukup besar dan pada kedalaman sedemikian sehingga cukup beralasan untuk menyimpulkan bahwa dari segi geodinamik dapat terjadi pergerakan pada atau dekat permukaan calon tapak.

Pasal 37

Apabila terbukti ada patahan aktif yang berpotensi mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir, PET harus mempertimbangkan tapak alternatif.

Pasal 38

Ketentuan mengenai evaluasi bahaya gempa bumi dan patahan permukaan (evaluasi bahaya seismik) terhadap reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Kedua
Kejadian Meteorologi

Pasal 39

- (1) PET harus menyelidiki nilai ekstrim variabel meteorologi dan fenomena meteorologi yang jarang terjadi untuk tapak reaktor nuklir.
- (2) PET harus menyelidiki karakteristik meteorologi dan klimatologi untuk wilayah di sekitar tapak.

Paragraf 1
Nilai Ekstrim dari Variabel Fenomena Meteorologi

Pasal 40

Fenomena meteorologi yang meliputi angin, curah hujan, temperatur, dan gelombang badai harus didokumentasikan pada periode waktu yang sesuai untuk mengevaluasi nilai ekstrim variabel fenomena meteorologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1).

Pasal 41

- (1) PET harus menguraikan hasil evaluasi tapak sesuai dengan desain reaktor nuklir.
- (2) Evaluasi tapak sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhitungkan ketidakpastian data.

Paragraf 2
Fenomena Meteorologi Jarang Terjadi

Pasal 42

- (1) PET harus mengevaluasi potensi kejadian, frekuensi, dan tingkat kedahsyatan petir pada tapak.
- (2) Berdasarkan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), solusi rekayasa harus dibuat, sehingga bahaya petir tidak mempengaruhi reaktor nuklir, bangunan struktur, peralatan

elektronik, dan peralatan lainnya.

Pasal 43

Potensi terjadinya angin puting beliung di wilayah tapak harus dikaji berdasarkan data sejarah dan data yang terekam dengan instrumen.

Pasal 44

Potensi bahaya angin puting beliung harus dinyatakan dengan parameter, yang meliputi kecepatan rotasi angin, kecepatan translasi angin, radius dari kecepatan rotasi angin maksimum, perbedaan tekanan, dan laju perubahan tekanan.

Pasal 45

Kajian potensi bahaya angin puting beliung harus mempertimbangkan misil akibat angin puting beliung.

Pasal 46

- (1) Potensi siklon tropis yang meliputi kecepatan angin, tekanan, dan curah hujan ekstrim di wilayah tapak harus dievaluasi.
- (2) Apabila evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menunjukkan adanya bukti tentang siklon tropis atau potensi siklon tropis, data yang terkait dengan bukti tersebut harus dikumpulkan.

Pasal 47

Berdasarkan data yang tersedia dan model fisis yang sesuai, bahaya yang terkait dengan siklon tropis harus ditentukan dalam hubungannya terhadap tapak.

Pasal 48

Dalam pengkajian bahaya siklon tropis harus mempertimbangkan misil akibat siklon tropis.

Pasal 49

Ketentuan mengenai evaluasi aspek meteorologi terhadap reaktor nuklir dalam evaluasi tapak reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Ketiga
Banjir

Paragraf 1
Banjir Akibat Curah Hujan dan Sebab Lainnya

Pasal 50

- (1) PET harus melakukan kajian wilayah untuk menentukan potensi banjir akibat kejadian alam berupa meluapnya air akibat curah hujan, pasang air laut, gelombang badi, tsunami dan osilasi pasang surut, gelombang angin yang mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.
- (2) Apabila terdapat potensi banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1), semua data sejarah terkait, termasuk data meteorologi dan hidrologi harus dikumpulkan dan diuji.

Pasal 51

Model meteorologi dan hidrologi yang memadai harus dikembangkan dengan memperhitungkan batas ketelitian dan kuantitas data, periode sejarah pengumpulan data, serta semua perubahan karakteristik pada masa lampau yang relevan untuk wilayah tapak.

Pasal 52

- (1) Kombinasi pengaruh beberapa penyebab banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 harus diuji.
- (2) Kombinasi pengaruh beberapa penyebab banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (1) pada tapak pantai dan estuaria yang berupa kombinasi pasang air laut, pengaruh angin pada badan air dan pengaruh gelombang akibat siklon tropis harus dikaji dan diperhitungkan dalam pemodelan bahaya.

Pasal 53

Bahaya banjir pada tapak harus ditentukan dari pemodelan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 52.

Pasal 54

Parameter yang digunakan untuk mencirikan potensi bahaya banjir harus mencakup tinggi air, tinggi dan perioda gelombang, waktu peringatan bahaya banjir, lamanya banjir, dan kondisi aliran.

Pasal 55

Potensi ketidakstabilan daerah pantai atau kanal sungai akibat erosi atau akibat sedimentasi harus diselidiki.

Paragraf 2

Gelombang Air Akibat Gempa Bumi atau Fenomena Geologi Lainnya

Pasal 56

PET harus mengevaluasi wilayah untuk menentukan potensi tsunami atau osilasi pasang surut yang mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.

Pasal 57

Apabila terdapat potensi tsunami atau osilasi pasang surut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56, data prasejarah dan sejarah tsunami atau pasang surut air laut yang mempengaruhi wilayah pantai di sekitar tapak harus dikumpulkan dan dievaluasi relevansi dan keandalannya.

Pasal 58

Berdasarkan pada data prasejarah dan sejarah yang tersedia untuk wilayah tapak dan perbandingannya dengan wilayah serupa yang telah dipelajari yang berkaitan dengan fenomena, frekuensi kejadian, besar dan tinggi tsunami atau pasang-surut regional harus diperkirakan dan digunakan dalam penentuan bahaya tsunami atau osilasi pasang-surut regional, dengan memperhitungkan amplifikasi akibat konfigurasi pantai pada tapak.

Pasal 59

Potensi tsunami atau osilasi pasang-surut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56 akibat kejadian seismik lepas-pantai regional harus dievaluasi berdasarkan rekaman seismik dan karakteristik seismotektonik yang telah diketahui.

Pasal 60

Bahaya yang terkait dengan tsunami atau osilasi pasang surut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56, termasuk *draw-down* dan *run-up* harus ditentukan dari rekaman seismik dan karakteristik seismotektonik yang telah diketahui termasuk pemodelan analitis dan/atau fisis.

Paragraf 3

Banjir dan Gelombang Akibat Kegagalan Bangunan Pengendali Air

Pasal 61

PET harus menganalisis informasi terkait bangunan pengendali aliran air di bagian hulu untuk menentukan kemampuan reaktor nuklir bertahan terhadap pengaruh kegagalan bangunan di bagian hulu.

Pasal 62

Apabila reaktor nuklir dapat bertahan secara selamat terhadap semua pengaruh kegagalan massif dari bangunan pengendali air di bagian hulu maka bangunan pengendali air yang dimaksud tidak perlu dianalisis lebih lanjut.

Pasal 63

- (1) Apabila pengujian awal reaktor nuklir menunjukkan bahwa reaktor nuklir tidak dapat bertahan secara selamat terhadap semua pengaruh kegagalan massif dari bangunan pengendali aliran air di bagian hulu, harus dilakukan kajian potensi bahaya terhadap reaktor nuklir, dengan mempertimbangkan semua pengaruh sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61.
- (2) Apabila kajian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak mempertimbangkan semua pengaruh sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61, bangunan pengendali aliran air di hulu harus dianalisis dengan metode yang setara dengan metode yang digunakan dalam penentuan potensi bahaya terhadap reaktor nuklir untuk menunjukkan bahwa bangunan pengendali aliran air dapat bertahan terhadap kejadian yang dianalisis

Pasal 64

PET harus mengkaji kemungkinan terkumpulnya air sebagai akibat sumbatan sementara aliran sungai di hulu atau hilir yang menyebabkan banjir dan fenomena terkait pada calon tapak.

Pasal 65

Ketentuan mengenai evaluasi bahaya banjir di pantai dan tepi sungai terhadap reaktor nuklir pada tapak reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Keempat Bahaya Geoteknik

Paragraf 1 Ketidakstabilan Lereng

Pasal 66

- (1) PET harus mengevaluasi tapak dan sekitarnya untuk menentukan potensi ketidakstabilan lereng, yang dapat mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.
- (2) Apabila ditemukan adanya potensi ketidakstabilan lereng sebagaimana dimaksud pada ayat (1), potensi bahaya akibat ketidakstabilan lereng harus dievaluasi dengan menggunakan parameter dan besaran gerakan tanah spesifik tapak.

Paragraf 2 Runtuh, ambles, atau terangkatnya permukaan tapak

Pasal 67

- (1) PET harus memeriksa peta geologi dan informasi lain yang sesuai untuk wilayah guna menentukan keberadaan fitur alam, antara lain formasi rongga tanah, kapur, dan fitur buatan antara lain tambang, sumur air, dan sumur minyak.
- (2) Potensi runtuh, ambles, atau terangkatnya permukaan tapak akibat keberadaan fitur sebagaimana dimaksud pada ayat (1)

harus dievaluasi.

- (3) Apabila hasil evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menunjukkan adanya potensi yang mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir, harus dibuat solusi rekayasa.
- (4) Apabila solusi rekayasa sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tidak dapat dilakukan, maka tapak dinyatakan tidak layak.

Pasal 68

Dalam membuat solusi rekayasa sebagaimana dimaksud dalam Pasal 67, kondisi permukaan bawah tanah harus diuraikan secara rinci dengan metoda penyelidikan yang handal dengan tujuan untuk penentuan bahaya.

Paragraf 3 Likuifaksi Tanah

Pasal 69

- (1) PET harus mengevaluasi potensi terjadinya likuifaksi material bawah permukaan tanah dari calon tapak dengan menggunakan parameter dan besaran gerakan tanah spesifik tapak.
- (2) Evaluasi potensi terjadinya likuifaksi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus meliputi penggunaan metoda penyelidikan dan analitik tanah yang dapat diterima untuk menentukan bahaya likuifaksi.

Pasal 70

- (1) Apabila terdapat potensi likuifaksi yang tidak dapat diterima, harus dibuat solusi rekayasa.
- (2) Apabila solusi rekayasa sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat dilakukan, calon tapak dinyatakan tidak layak.

Paragraf 4
Perilaku Material Tanah Fondasi

Pasal 71

- (1) PET harus menyelidiki karakteristik geoteknik material bawah permukaan, termasuk ketidakpastiannya.
- (2) Berdasarkan hasil penyelidikan karakteristik geoteknik sebagaimana dimaksud pada ayat (1), profil tanah yang sesuai untuk tujuan desain harus ditentukan.

Pasal 72

Untuk menentukan perilaku material tanah fondasi, PET harus mengkaji:

- a. Kestabilan material fondasi pada kondisi beban statik dan seismik; dan
- b. Rejim air tanah dan sifat kimia air tanah.

Pasal 73

Ketentuan mengenai aspek geoteknik pada evaluasi tapak dan fondasi reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Kelima
Bahaya Gunung Berapi

Pasal 74

- (1) PET harus mengumpulkan data dan informasi mengenai gunung berapi yang relevan dari sumber yang tersedia maupun dari kegiatan evaluasi.
- (2) Data dan informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus digunakan untuk memperkirakan aktivitas gunung berapi terhadap lokasi dan waktu yang berpotensi mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.

Pasal 75

- (1) Potensi bahaya yang berhubungan dengan aktivitas gunung berapi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (2) harus diselidiki.
- (2) Potensi bahaya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terhadap tapak dan bangunan reaktor nuklir serta fasilitas pendukungnya harus dipertimbangkan dan dikaji.

Pasal 76

- (1) Apabila potensi bahaya akibat aktivitas gunung berapi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 75 tidak dapat diterima, harus dibuat solusi rekayasa.
- (2) Apabila solusi rekayasa sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat dilakukan, maka tapak dinyatakan tidak layak.

Pasal 77

Ketentuan mengenai evaluasi aspek gunung berapi dalam evaluasi tapak reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Keenam
Kejadian Eksternal Akibat Ulah Manusia

Paragraf 1
Jatuhnya Pesawat Terbang

Pasal 78

PET harus mengkaji potensi jatuhnya pesawat terbang pada tapak dengan memperhitungkan karakteristik lalu lintas udara dan pesawat terbang di masa mendatang.

Pasal 79

Apabila hasil kajian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 78 menunjukkan bahwa terdapat potensi jatuhnya pesawat pada tapak yang dapat mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir,

harus dilakukan kajian terhadap bahaya antara lain benturan, kebakaran dan ledakan.

Pasal 80

- (1) Apabila potensi bahaya akibat jatuhnya pesawat sebagaimana dimaksud dalam pasal 79 tidak dapat diterima, harus dibuat solusi rekayasa.
- (2) Apabila solusi rekayasa sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat dilakukan, maka tapak dinyatakan tidak layak.

Paragraf 2
Ledakan kimia

Pasal 81

PET harus mengidentifikasi kegiatan di daerah tapak yang meliputi penanganan, pemrosesan, pengangkutan, dan penyimpanan bahan kimia yang memiliki potensi ledakan atau pembentukan awan gas yang mudah terbakar dan meledak.

Pasal 82

Bahaya yang terkait dengan ledakan kimia harus dinyatakan dalam besaran tekanan lebih dan/atau toksisitas, dengan memperhitungkan faktor jarak.

Pasal 83

Apabila kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 81 terjadi di sekitar tapak dan tidak ada solusi rekayasa yang terbukti dapat diterapkan, calon tapak dinyatakan tidak layak.

Paragrapaf 3
Kejadian ulah manusia lainnya yang penting

Pasal 84

- (1) PET harus menyelidiki wilayah tapak terhadap adanya berbagai instalasi, termasuk instalasi di dalam batas tapak, yang menyimpan, memproses, mengangkut atau menangani bahan mudah meledak, bahan mudah terbakar, bahan penyebab sesak-napas, bahan beracun, bahan korosif, atau zat radioaktif, yang apabila terlepas pada kondisi normal atau kecelakaan dapat membahayakan keselamatan reaktor nuklir.
- (2) Penyelidikan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus meliputi juga instalasi yang dapat menimbulkan misil yang mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir.
- (3) Efek potensial interferensi elektromagnetik, *eddy current* pada tanah, dan penyumbatan air atau udara *inlet* akibat reruntuhan harus dievaluasi.

Pasal 85

Apabila akibat fenomena dan kejadian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 84 menghasilkan bahaya yang tidak dapat diterima dan tidak ada solusi rekayasa yang terbukti dapat diterapkan, maka tapak dinyatakan tidak layak.

Pasal 86

Ketentuan mengenai evaluasi aspek kejadian eksternal akibat ulah manusia dalam evaluasi tapak reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Bagian Ketujuh
Pertimbangan Penting Lainnya

Pasal 87

- (1) PET harus mengumpulkan dan mengkaji data sejarah tentang fenomena penting lainnya yang berpotensi mempengaruhi keselamatan reaktor nuklir antara lain badai pasir, hujan es.
- (2) Apabila potensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) telah dipastikan, maka bahaya tersebut harus dikaji dan dasar desain atas kejadian itu harus ditetapkan.

Pasal 88

Dalam mendesain sistem untuk pemindahan panas dari teras reaktor dalam jangka panjang, PET harus mempertimbangkan parameter tapak berikut ini:

- a. temperatur dan kelembaban udara;
- b. temperatur dan kualitas air; dan
- c. ketersediaan aliran air, level minimum permukaan air dan jangka waktu ketersediaan sumber air pendingin pada level minimum permukaan air, dengan memperhitungkan kegagalan bangunan pengendali air.

Pasal 89

- (1) PET harus mengidentifikasi potensi kejadian alam dan kejadian akibat ulah manusia yang dapat menyebabkan kehilangan fungsi sistem yang diperlukan untuk pemindahan panas dari teras reaktor dalam jangka panjang.
- (2) Kejadian alam dan kejadian akibat ulah manusia sebagaimana dimaksud pada ayat (1), meliputi antara lain tersumbatnya aliran maupun pindahnya aliran sungai, keringnya reservoir, terlalu banyaknya organisme laut, tabrakan kapal, tumpahan minyak dan kebakaran.

Pasal 90

Apabila akibat fenomena dan kejadian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 87, Pasal 88, dan Pasal 89 mengakibatkan bahaya yang tidak dapat diterima dan tidak ada solusi rekayasa yang terbukti dapat diterapkan, maka calon tapak tidak layak.

BAB IV

KARAKTERISTIK TAPAK DAN PENGARUH POTENSIAL REAKTOR NUKLIR
TEHADAP WILAYAH TAPAK

Bagian Kesatu
Penyebaran Zat Radioaktif Di Atmosfir

Pasal 91

PET harus membuat deskripsi meteorologi wilayah tapak, mencakup deskripsi tentang parameter meteorologi, orografi wilayah dan fenomenanya seperti kecepatan dan arah angin, temperatur udara, curah hujan, kelembaban, parameter stabilitas atmosfer dan inversi yang berkelanjutan.

Pasal 92

- (1) Program pengukuran meteorologi pada tapak atau dekat tapak harus disiapkan dan dilaksanakan dengan menggunakan peralatan yang mampu mengukur dan mencatat parameter meteorologi pada berbagai lokasi dan ketinggian yang sesuai.
- (2) Data hasil pengukuran meteorologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus dikumpulkan sekurang-kurangnya untuk satu tahun penuh, bersama dengan data yang relevan dari sumber lain.

Pasal 93

- (1) Berdasarkan data yang diperoleh dari penyelidikan wilayah tapak, PET harus mengkaji dispersi zat radioaktif yang dilepaskan dari reaktor nuklir dengan menggunakan model

yang sesuai.

- (2) Model sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan fitur dan karakteristik spesifik tapak dan topografi wilayah yang dapat mempengaruhi dispersi zat radioaktif di atmosfir.

Bagian Kedua
Penyebaran Zat Radioaktif Melalui Air Permukaan

Pasal 94

PET harus membuat deskripsi tentang karakteristik hidrologi permukaan pada wilayah tapak, meliputi deskripsi karakteristik utama badan air, bangunan utama pengendali air, lokasi bangunan pengambilan air dan informasi tentang tata guna air di wilayah tapak.

Pasal 95

Program penyelidikan dan pengukuran hidrologi permukaan harus dilakukan untuk menentukan karakteristik tingkat pengenceran dan penyebaran untuk badan air, kemampuan rekonsentrasi sedimen dan biota, serta penentuan mekanisme perpindahan radionuklida di hidrosfer dan jalur paparannya.

Pasal 96

PET harus melakukan kajian dampak potensi air permukaan terkontaminasi terhadap penduduk dengan menggunakan data dan informasi yang telah tersedia dengan model yang sesuai.

Bagian Ketiga
Penyebaran Zat Radioaktif Melalui Air Tanah

Pasal 97

PET harus membuat deskripsi tentang hidrologi air tanah di wilayah tapak, meliputi deskripsi tentang karakteristik utama dari formasi penahan air, interaksinya dengan air permukaan dan data penggunaan air tanah di wilayah tapak.

Pasal 98

- (1) Program penyelidikan hidrogeologi harus dilakukan untuk memudahkan pengkajian pergerakan radionuklida pada formasi hidrogeologi.
- (2) Program sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi penyelidikan:
 - a. karakteristik migrasi dan retensi tanah;
 - b. karakteristik pengenceran dan penyebaran dari akuifer; dan
 - c. sifat fisika dan kimia-fisika bahan-bahan di bawah tanah.
- (3) Penyelidikan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) terutama terhadap hal-hal yang berhubungan dengan mekanisme perpindahan radioanuklida dalam air tanah dan jalur paparannya.

Pasal 99

Data hidrologi air tanah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 97 harus dikumpulkan paling sedikit dua tahun penuh bersama data yang relevan dari sumber lainnya.

Pasal 100

PET harus melakukan kajian dampak potensi air tanah terkontaminasi terhadap penduduk dengan menggunakan data dan informasi yang telah tersedia dengan model yang sesuai.

Bagian Keempat
Distribusi Penduduk

Pasal 101

- (1) PET harus mengumpulkan data distribusi penduduk dalam wilayah tapak.
- (2) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang meliputi distribusi penduduk saat ini dan perkiraan masa yang akan datang, mencakup penduduk tetap dan tidak tetap, harus dimutakhirkan secara periodik selama umur reaktor nuklir.
- (3) Penduduk yang secara langsung tinggal di sekitar lokasi, area berpenduduk padat dan pusat penduduk di wilayah tersebut, serta lembaga-lembaga seperti sekolah, rumah sakit dan penjara harus mendapat perhatian secara khusus.

Pasal 102

- (1) Data sensus penduduk mutakhir untuk wilayah tapak atau informasi yang diperoleh dengan cara ekstrapolasi dari data sensus mutakhir, harus digunakan untuk memperoleh distribusi penduduk.
- (2) Dalam hal data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat diandalkan harus dilakukan studi khusus.

Pasal 103

- (1) Data harus dianalisis untuk mengetahui distribusi penduduk dilihat dari segi arah dan jarak dari reaktor nuklir.
- (2) Analisis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilakukan untuk mengetahui potensi dampak radiasi dari buangan zat radioaktif secara normal dan lepasan zat radioaktif akibat kecelakaan, termasuk pertimbangan pelepasan yang berasal dari kecelakaan parah, dengan menggunakan parameter spesifik tapak yang sesuai.

Bagian Keempat
Tata Guna Lahan dan Air di Wilayah Tapak

Pasal 104

- (1) PET harus menyelidiki tata guna lahan dan air di wilayah tapak dalam rangka mengkaji potensi pengaruh reaktor nuklir terhadap wilayah tapak.
- (2) Hasil kajian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) khususnya digunakan untuk tujuan penyusunan program kesiapsiagaan nuklir.
- (3) Penyelidikan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi lahan dan badan air yang digunakan oleh penduduk atau merupakan habitat organisme dalam rantai makanan.

Bagian Kelima
Radioaktivitas Lingkungan

Pasal 105

- (1) PET harus mengkaji radioaktivitas lingkungan di atmosfer, hidrosfer, lithosfer dan biota di wilayah tapak sebelum kegiatan komisioning reaktor nuklir untuk dapat menentukan pengaruh reaktor nuklir terhadap lingkungan.
- (2) Data kajian sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) digunakan sebagai data dasar untuk penyelidikan yang akan datang.

Pasal 106

Ketentuan mengenai penentuan dispersi zat radioaktif di udara dan air, serta pertimbangan distribusi penduduk dalam tapak reaktor nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

BAB V
PEMANTAUAN BAHAYA

Pasal 107

PET harus memantau karakteristik bahaya akibat kejadian alam dan ulah manusia termasuk kondisi demografi, meteorologi, hidrologi yang relevan dengan reaktor nuklir sejak konstruksi dimulai sampai dengan dekomisioning.

BAB VI
JAMINAN MUTU

Pasal 108

PET harus menyusun dan melaksanakan program jaminan mutu untuk mengawasi efektivitas pelaksanaan kegiatan penyelidikan tapak, pengkajian tapak serta rekayasa yang dilakukan pada tahap yang berbeda dalam evaluasi tapak reaktor nuklir.

Pasal 109

Program jaminan mutu sebagaimana dimaksud dalam pasal 108 sekurang-kurangnya harus mencakup organisasi, perencanaan, pengendalian pekerjaan, kualifikasi personil dan pelatihan, verifikasi dan dokumentasi kegiatan, agar mutu hasil kerja yang disyaratkan dapat dicapai.

Pasal 110

- (1) Hasil penyelidikan tapak harus disusun dalam laporan yang mendokumentasikan hasil semua pekerjaan di lokasi (*in situ*) tapak, hasil uji laboratorium, analisis dan evaluasi geoteknik.
- (2) Hasil penyelidikan tapak, dan analisis dan evaluasi geoteknik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus didokumentasikan secara rinci untuk memudahkan dilakukan penilaian secara independen.

Pasal 111

- (1) PET harus menerapkan program jaminan mutu pada setiap kegiatan evaluasi tapak.
- (2) Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi kegiatan yang dapat mempengaruhi keselamatan atau kegiatan untuk memperoleh parameter dasar desain tapak.
- (3) Program jaminan mutu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dibuat peringkat sesuai dengan pentingnya masing-masing kegiatan evaluasi tapak terhadap keselamatan.

Pasal 112

Proses penetapan parameter dan evaluasi tapak harus dinilai dan diverifikasi oleh perorangan atau kelompok yang independen.

Pasal 113

Untuk keperluan kajian hal-hal penting sebagaimana dimaksud dalam Pasal 108 seperti potensi likuifaksi tanah, stabilitas lereng dan keselamatan secara umum dari struktur tanah maupun timbunan, informasi yang berasal dari umpan balik dari pengalaman kegagalan pada situasi yang sebanding harus didokumentasikan dan dianalisis untuk membuktikan bahwa kegagalan serupa tidak akan terjadi.

Pasal 114

PET harus mendokumentasikan rekaman pekerjaan yang dilakukan selama kegiatan evaluasi tapak reaktor nuklir.

Pasal 115

Ketentuan mengenai jaminan mutu keselamatan reaktor nuklir dalam penentuan tapak diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

Pasal 116

Peraturan Kepala BAPETEN ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, Peraturan Kepala BAPETEN ini diundangkan dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di J a k a r t a
pada tanggal 21 Agustus 2007

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

SUKARMAN AMINJOYO

Diundangkan di Jakarta

Pada tanggal 2008

MENTERI HUKUM DAN HAM

ttd

ANDI MATTALATTA