

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

NOMOR 2 TAHUN 2011

TENTANG

KETENTUAN KESELAMATAN OPERASI REAKTOR NONDAYA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 18 ayat (3) Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2006 perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Nondaya;

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 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 OPERASI REAKTOR NONDAYA.**

BAB I ...

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

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

1. Reaktor nondaya adalah reaktor nuklir yang memanfaatkan neutron untuk keperluan penelitian atau pembuatan isotop, baik untuk kepentingan komersial maupun nonkomersial.
2. Perangkat kritis adalah perangkat yang memuat bahan fisil yang digunakan untuk melangsungkan reaksi fisi berantai yang terkendali pada daya rendah dan digunakan untuk investigasi/penelitian terhadap geometri dan komposisi teras.
3. Bahan bakar nuklir adalah bahan yang dapat menghasilkan proses transformasi inti berantai.
4. Sistem manajemen adalah sekumpulan unsur yang saling terkait atau berinteraksi untuk menetapkan kebijakan dan sasaran, serta memungkinkan sasaran tersebut tercapai secara efektif dan efisien, dengan memadukan semua unsur organisasi yang meliputi struktur, sumber daya, dan proses, untuk mencapai semua sasaran organisasi.
5. Petugas instalasi dan bahan nuklir yang selanjutnya disebut petugas IBN adalah petugas yang bekerja di instalasi nuklir, yang berkualifikasi sebagai operator, supervisor, teknisi perawatan, supervisor perawatan, pengurus inventori bahan nuklir, pengawas inventori bahan nuklir, atau petugas proteksi radiasi instalasi nuklir.
6. Kondisi operasi adalah proses operasi instalasi nuklir yang mencakup operasi normal dan kejadian operasi terantisipasi.

7. Operasi normal adalah pengoperasian instalasi nuklir dalam kondisi batas untuk operasi yang selamat.
8. Kejadian operasi terantisipasi adalah proses operasi yang menyimpang dari operasi normal, yang diperkirakan terjadi paling kurang satu kali selama umur instalasi nuklir, tetapi dari pertimbangan desain tidak menyebabkan kerusakan berarti pada peralatan yang penting untuk keselamatan atau mengarah pada kondisi kecelakaan.
9. Kondisi kecelakaan adalah penyimpangan dari kondisi operasi normal yang melebihi kejadian operasi terantisipasi, yang mencakup kecelakaan dasar desain dan kecelakaan yang melampaui dasar desain.
10. Kecelakaan dasar desain adalah kondisi kecelakaan yang digunakan sebagai dasar untuk mendesain instalasi nuklir menurut kriteria desain yang ditetapkan dan sebagai dasar untuk mempertahankan lepasan zat radioaktif tidak melampaui batas yang diizinkan.
11. Kecelakaan yang melampaui dasar desain adalah kecelakaan yang lebih parah dari pada kecelakaan dasar desain.
12. Uji fungsi dan kinerja adalah pemeriksaan terhadap kinerja struktur, sistem dan/atau komponen secara individual untuk mengetahui kesiapan fungsi struktur, sistem dan/atau komponen secara parsial setelah struktur, sistem dan/atau komponen mengalami perawatan, penggantian atau modifikasi.
13. Batasan dan kondisi operasi yang selanjutnya disingkat BKO adalah seperangkat ketentuan operasi untuk menetapkan batas parameter, kemampuan fungsi, dan tingkat kinerja peralatan dan personil, yang telah disetujui oleh Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir untuk pengoperasian instalasi nuklir dengan

selamat.

14. Batas keselamatan adalah batasan nilai parameter yang di bawah nilai itu instalasi nuklir dapat dioperasikan dengan selamat.
15. Pengesetan sistem keselamatan adalah nilai parameter operasi yang ditetapkan untuk mengaktuasi sistem keselamatan secara otomatis pada kejadian operasi terantisipasi untuk mencegah terlampauinya batas keselamatan.
16. Sistem keselamatan adalah sistem yang penting untuk keselamatan, yang disediakan untuk menjamin *shutdown* dengan selamat, atau pemindahan panas sisa dari teras, atau untuk membatasi dampak kejadian operasi terantisipasi dan kecelakaan dasar desain.
17. Efluen adalah fluida cair atau gas yang dapat mengandung padatan dalam bentuk partikel yang dilepaskan ke lingkungan.
18. Komponen teras adalah elemen dari teras reaktor selain dari perangkat bahan bakar nuklir yang digunakan untuk menunjang struktur dari bangunan teras, atau peralatan atau komponen yang dimasukkan ke dalam teras reaktor untuk pemantauan teras, pengendalian aliran atau tujuan teknis lainnya.
19. Manajemen teras adalah kegiatan yang berkaitan dengan perangkat bahan bakar, komponen teras dan kendali reaktivitas.
20. Utilisasi adalah penggunaan instalasi nuklir, penggunaan eksperimen atau penggunaan peralatan eksperimen selama operasi instalasi nuklir.
21. Peralatan eksperimen adalah peralatan yang dipasang di dalam atau di sekitar teras reaktor untuk memanfaatkan fluks neutron dan radiasi pengion dari reaktor guna keperluan penelitian, pengembangan, produksi isotop atau keperluan lain yang disetujui Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

22. Perawatan adalah kegiatan pencegahan atau perbaikan yang terorganisasi, baik administratif maupun teknis, untuk mempertahankan struktur, sistem dan/atau komponen agar selalu dapat beroperasi dengan baik.
23. Dekomisioning adalah suatu kegiatan untuk menghentikan beroperasinya reaktor nuklir secara tetap, antara lain, dilakukan pemindahan bahan bakar nuklir dari teras reaktor, pembongkaran komponen reaktor, dekontaminasi, dan pengamanan akhir
24. Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang selanjutnya disingkat BAPETEN adalah instansi yang bertugas melaksanakan pengawasan melalui peraturan, perizinan, dan inspeksi terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir.
25. Pemegang izin yang selanjutnya disingkat PI adalah orang atau badan yang telah menerima izin pemanfaatan tenaga nuklir dari BAPETEN.

Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala BAPETEN ini bertujuan untuk menetapkan persyaratan keselamatan operasi agar operasi reaktor nondaya dapat dilakukan dengan selamat.
- (2) Peraturan Kepala BAPETEN ini berlaku untuk semua jenis reaktor nondaya, termasuk perangkat kritis.

Pasal 3

Ketentuan di dalam Peraturan Kepala BAPETEN ini dilaksanakan dengan pendekatan pemeringkatan, bergantung pada tingkat kerumitan suatu reaktor nondaya.

BAB II

MANAJEMEN DAN VERIFIKASI KESELAMATAN

Bagian Kesatu

Manajemen Keselamatan

Paragraf 1

Organisasi

Pasal 4

- (1) PI memiliki tanggung jawab utama terhadap keselamatan reaktor nondaya.
- (2) Tanggung jawab PI paling sedikit meliputi:
 - a. menetapkan dan melaksanakan kebijakan keselamatan;
 - b. mengembangkan dan berkomitmen terhadap budaya keselamatan berdasarkan pernyataan kebijakan keselamatan dan tujuan keselamatan;
 - c. menyusun, menetapkan, melaksanakan, dan mengembangkan secara berkesinambungan sistem manajemen;
 - d. menentukan kriteria keselamatan;
 - e. menetapkan, melaksanakan, dan mengembangkan prosedur dan aturan internal untuk memastikan terkendalinya keselamatan dalam segala kondisi operasi;
 - f. menjamin pengoperasian reaktor nondaya sesuai dengan BKO dan prosedur;
 - g. memiliki organisasi dengan pembagian tugas, kewenangan dan tanggung jawab serta jalur komunikasi yang jelas;
 - h. menetapkan dan memastikan petugas memiliki tingkat kompetensi dan keahlian yang sesuai dengan bidang

tugasnya ...

tugasnya;

- i. melakukan evaluasi, pemantauan dan audit secara berkala terhadap hal-hal yang berkaitan dengan keselamatan;
- j. menyusun dan memutakhirkkan laporan analisis keselamatan;
- k. menyediakan instalasi dan sarana pelayanan penunjang yang cukup yang diperlukan selama pengoperasian reaktor;
- l. Apabila terdapat kejadian, segera:
 1. melakukan kajian dan tindak lanjut atau tindakan perbaikan; dan
 2. menyampaikan informasi tentang kejadian, hasil kajian dan tindak lanjut terhadap kejadian kepada BAPETEN;
- m. mengevaluasi pengalaman operasi reaktor untuk menemukan hal-hal yang dapat merugikan keselamatan, sehingga tindakan koreksi dini dapat dilakukan sebelum kejadian yang serius terjadi, dan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa.
- n. melaporkan ketidaksesuaian, bila ada, sebagai hasil kegiatan perawatan struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan kepada Kepala BAPETEN;
- o. penyusunan laporan yang berkaitan dengan pengoperasian reaktor; dan
- p. pemeliharaan rekaman operasi.

Pasal 5

Organisasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat 2 huruf g harus memiliki unsur yang paling sedikit terdiri atas:

- a. manajer reaktor;
- b. supervisor reaktor;
- c. operator ...

- c. operator reaktor;
- d. supervisor perawatan reaktor;
- e. teknisi perawatan reaktor;
- f. pengurus inventori bahan nuklir;
- g. pengawas inventori bahan nuklir; dan
- h. petugas proteksi radiasi.

Pasal 6

Manajer reaktor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf a bertanggung jawab terhadap:

- a. semua aspek operasi dan perawatan, serta utilisasi dan modifikasi reaktor;
- b. penyusunan dan pelaksanaan program pengoperasian dan perawatan sesuai dengan sistem manajemen;
- c. penetapan tugas, tanggung jawab, dan kualifikasi personil yang terlibat dalam operasi dan perawatan, serta utilisasi dan modifikasi reaktor;
- d. penetapan ketersediaan supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, teknisi perawatan yang memadai untuk menangani kondisi kecelakaan;
- e. program pelatihan dan pelatihan penyegaran yang dibutuhkan bagi petugas IBN untuk mencapai operasi reaktor yang selamat;
- f. penilaian operasi reaktor termasuk eksperimen, dan pengambilan tindakan perbaikan yang tepat terhadap semua ketidaksesuaian yang teridentifikasi;
- g. ketersediaan perlengkapan untuk perawatan, komponen dan suku cadang sesuai dengan spesifikasi dan sistem manajemen;
- h. pengaturan semua kegiatan yang berkaitan dengan manajemen teras dan penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisil lainnya ...

lainnya; dan

- i. pengembangan prosedur yang terkait perubahan dalam peralatan atau pencegahan terulangnya kegagalan peralatan atau kesalahan oleh petugas.

Pasal 7

Supervisor reaktor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf b bertanggung jawab terhadap:

- a. pelaksanaan program operasi reaktor yang ditetapkan oleh manajer reaktor;
- b. pengawasan terhadap kegiatan yang dilaksanakan oleh operator reaktor;
- c. pemeriksaan kelengkapan sarana operasi sesuai prosedur;
- d. pengawasan terhadap pelaksanaan operasi reaktor, termasuk pengawasan operasi dari semua sistem bantu;
- e. pengawasan pekerjaan yang melibatkan radiasi dan kontaminasi yang terkait dengan operasi reaktor, bekerja sama dengan petugas proteksi radiasi;
- f. pengawasan terhadap pelaksanaan eksperimen, dan terhadap pemasangan dan pembongkaran peralatan eksperimen;
- g. pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan manajemen teras dan penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisil lainnya; dan
- h. pelaporan kejadian operasi terantisipasi dan kecelakaan kepada manajer reaktor.

Pasal 8

Operator reaktor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf c bertanggung jawab terhadap:

- a. pelaksanaan operasi reaktor sesuai prosedur, termasuk semua sistem...

- sistem bantu;
- b. pengamatan parameter operasi dan pengisian rekaman operasi;
 - c. pelaksanaan eksperimen di bawah pengawasan supervisor reaktor;
 - d. pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan manajemen teras dan penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisik lainnya; dan
 - e. pelaksanaan tugas lain yang berkaitan dengan operasi yang diberikan oleh supervisor reaktor.

Pasal 9

Supervisor perawatan reaktor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf d bertanggung jawab terhadap:

- a. pelaksanaan program perawatan yang ditetapkan oleh manajer reaktor;
- b. pengawasan pekerjaan untuk memastikan prosedur ditaati;
- c. penilaian hasil perawatan dan evaluasi setiap kekurangan terhadap target kinerja dan kondisi yang ditetapkan;
- d. pelaporan kepada manajer reaktor tentang ketidaksesuaian, bila ada, selama perawatan yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut;
- e. pengawasan terhadap kegiatan yang dilaksanakan oleh teknisi perawatan; dan
- f. koordinasi kegiatan dengan kelompok terkait lain.

Pasal 10

Teknisi perawatan reaktor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf e bertanggung jawab terhadap:

- a. pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur;
- b. pengisian rekaman perawatan; dan
- c. pelaksanaan ...

c. pelaksanaan tugas lain yang diberikan supervisor perawatan.

Pasal 11

Tanggung jawab pengurus dan pengawas inventori bahan nuklir dan petugas proteksi radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf f, g, dan h diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

Paragraf 2

Panitia Penilai Keselamatan

Pasal 12

- (1) PI harus membentuk panitia penilai keselamatan yang independen sejak tahap konstruksi dimulai.
- (2) Anggota panitia penilai keselamatan terdiri atas beberapa personil yang ahli pada bidang-bidang yang berkaitan dengan operasi reaktor, yang berasal dari dalam dan luar organisasi pengoperasi reaktor.
- (3) Fungsi, kewenangan, susunan dan tata kerja panitia penilai keselamatan harus dinyatakan secara tertulis dan didokumentasikan serta disampaikan kepada Kepala BAPETEN.

Pasal 13

- (1) Panitia penilai keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 bertugas memberikan rekomendasi tentang hal-hal terkait keselamatan yang meliputi:
 - a. operasi rutin instalasi;
 - b. perawatan, surveilan dan inspeksi;
 - c. modifikasi struktur, sistem dan/atau komponen;
 - d. perubahan desain;
 - e. perubahan ...

- e. perubahan BKO;
 - f. prosedur baru atau khusus; dan
 - g. pengujian atau eksperimen baru atau khusus.
- (2) Rekomendasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berdasarkan pada hasil penilaian oleh panitia penilai keselamatan terhadap hal-hal sebagai berikut:
- a. usulan perubahan BKO dalam izin instalasi;
 - b. usulan pengujian baru, eksperimen baru, peralatan baru, sistem baru atau prosedur baru yang penting untuk keselamatan;
 - c. usulan modifikasi terhadap struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan dan perubahan dalam eksperimen yang mempengaruhi keselamatan;
 - d. pelanggaran BKO terhadap kondisi izin dan terhadap prosedur yang penting untuk keselamatan;
 - e. desain, termasuk komposisi kimia dari bahan bakar nuklir dan elemen kendali reaktivitas;
 - f. kejadian operasi terantisipasi;
 - g. penilaian keselamatan berkala terhadap kinerja operasi dan kinerja keselamatan reaktor;
 - h. rekaman mengenai lepasan rutin efluen radioaktif ke lingkungan dan penanganan limbah radioaktif; dan
 - i. rekaman dosis radiasi personil.

Bagian Kedua
Verifikasi Keselamatan

Pasal 14

- (1) Dalam menerapkan prinsip verifikasi keselamatan, PI harus melakukan penilaian keselamatan secara berkala secara menyeluruh ...

menyeluruh terhadap semua permasalahan pengoperasian dan kegiatan yang berkaitan dengan keselamatan paling sedikit sekali dalam 5 (lima) tahun.

- (2) Penilaian keselamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mencakup:
- a. organisasi dan administrasi;
 - b. prosedur;
 - c. dokumen keselamatan instalasi terkini;
 - d. umpan balik pengalaman operasi dan pembelajaran yang diperoleh dari insiden atau kejadian;
 - e. kondisi struktur, sistem dan/atau komponen;
 - f. kualifikasi peralatan;
 - g. kinerja keselamatan;
 - h. program kesiapsiagaan nuklir;
 - i. program manajemen penuaan;
 - j. program proteksi radiasi;
 - k. sistem manajemen;
 - l. data dan informasi terkait supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, dan teknisi perawatan, meliputi pelatihan, pelatihan penyegaran dan mutasi;
 - m. lepasan efluen radioaktif ke lingkungan dan penanganan limbah radioaktif.
- (3) Penilaian keselamatan berkala harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN dalam bentuk laporan.

Bagian ...

Bagian Ketiga

Pelatihan, pelatihan penyegaran dan kualifikasi

Pasal 15

- (1) PI harus menyusun, melaksanakan, dan memutakhirkkan program pelatihan dan pelatihan penyegaran.
- (2) Program pelatihan harus ditetapkan bagi petugas IBN yang bekerja pada reaktor nondaya.
- (3) Program pelatihan penyegaran harus diikuti oleh operator reaktor, supervisor reaktor, teknisi perawatan, supervisor perawatan, PPR, dan pengurus dan pengawas inventori bahan nuklir.
- (4) Pelatihan dan pelatihan penyegaran harus diberikan secara berkala untuk meningkatkan kompetensi petugas IBN secara terus menerus.

Pasal 16

- (1) Supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, teknisi perawatan, kelompok pendukung teknis, dan pelaksana eksperimen harus memperoleh pelatihan proteksi radiasi yang memadai.
- (2) Kelompok pendukung teknis meliputi paling sedikit petugas pelatihan, petugas keselamatan, ahli kimia reaktor, dan petugas kontraktor.

Pasal 17

Ketentuan mengenai program pelatihan dan pelatihan penyegaran diatur tersendiri dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

BAB III

BKO DAN PROSEDUR OPERASI

Bagian Kesatu

BKO

Pasal 18

- (1) PI harus menetapkan BKO yang meliputi batas keselamatan, pengesetan sistem keselamatan, kondisi batas untuk operasi normal, persyaratan surveilan dan persyaratan administratif.
- (2) PI harus menyampaikan BKO yang telah ditetapkan kepada Kepala BAPETEN untuk dinilai dan disetujui.
- (3) BKO harus :
 - a. digunakan untuk membentuk kerangka operasi yang selamat pada reaktor;
 - b. disiapkan untuk setiap tahapan selama umur reaktor; dan
 - c. ditaati oleh supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, dan teknisi perawatan selama umur reaktor.

Bagian Kedua

Prosedur Operasi

Pasal 19

PI harus menetapkan dan melaksanakan prosedur operasi pada semua kondisi operasi yang meliputi prosedur:

- a. uji fungsi dan kinerja;
- b. pemuatan, pengeluaran dan/atau perpindahan dalam reaktor:
 1. bahan bakar nuklir;
 2. reflektor;
 3. komponen teras lainnya; dan/atau
 4. peralatan eksperimen;
- c. perawatan ...

- c. perawatan struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan;
- d. inspeksi, kalibrasi dan surveilan terhadap struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan operasi reaktor;
- e. kegiatan proteksi radiasi;
- f. proses penilaian dan persetujuan untuk operasi, perawatan, pelaksanaan iradiasi dan eksperimen yang penting untuk keselamatan reaktor atau reaktivitas teras;
- g. respons operator terhadap kejadian operasi terantisipasi, kondisi kecelakaan dasar desain dan kecelakaan yang melampaui dasar desain;
- h. kesiapsiagaan nuklir;
- i. proteksi fisik;
- j. penanganan limbah radioaktif dan pemantauan serta pengendalian lepasan radioaktif;
- k. utilisasi;
- l. modifikasi; dan
- m. kendali akses.

Pasal 20

- (1) Dalam menetapkan dan melaksanakan prosedur operasi, PI dapat melibatkan perancang, pabrikan dan/atau petugas lain di instalasi, termasuk petugas proteksi radiasi.
- (2) Prosedur operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus sesuai dengan BKO, dan menjamin pemenuhan sistem manajemen.

Pasal ...

Pasal 21

Ketentuan lebih rinci mengenai BKO dan prosedur operasi reaktor nondaya diatur tersendiri dengan Peraturan Kepala BAPETEN.

BAB IV UJI FUNGSI DAN KINERJA

Pasal 22

- (1) PI bertanggung jawab menyusun dan melaksanakan program uji fungsi dan kinerja untuk struktur, sistem dan/atau komponen apabila:
 - a. reaktor berada dalam kondisi *shutdown* dalam jangka waktu lebih dari 2 (dua) tahun;
 - b. telah dilakukan *upgrading* dan *uprating* daya reaktor;
 - c. telah dilakukan penggantian tipe bahan bakar nuklir;
 - d. telah dilakukan modifikasi struktur, sistem dan/atau komponen selain penggantian tipe bahan bakar nuklir;
 - e. peralatan eksperimen yang terkait keselamatan tidak dioperasikan dalam waktu lebih dari 2 (dua) tahun;
 - f. telah dilakukan penggantian struktur, sistem dan/atau komponen dengan struktur, sistem dan/atau komponen baru yang belum teruji dan/atau tersertifikasi.
- (2) Dalam hal reaktor berada dalam kondisi *shutdown* selama lebih dari 2 (dua) tahun sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, bahan bakar nuklir harus dikeluarkan dari teras reaktor untuk mempertahankan reaktor pada kondisi subkritis dalam keadaan semua batang kendali sepenuhnya ditarik dari teras.
- (3) Program uji fungsi dan kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. penanggung jawab dan pelaksana;
 - b. tujuan ...

- b. tujuan pengujian dan hasil yang diharapkan;
 - c. jenis pengujian;
 - d. jadwal pengujian;
 - e. metode dan prosedur pengujian;
 - f. kriteria penerimaan pengujian;
 - g. penanganan ketidaksesuaian; dan
 - h. ketentuan keselamatan yang dipersyaratkan selama pengujian.
- (4) Program uji fungsi dan kinerja harus disampaikan kepada panitia penilai keselamatan untuk dinilai dan kepada Kepala BAPETEN untuk disetujui sebelum dilaksanakan.
- (5) Laporan hasil uji fungsi dan kinerja struktur, sistem dan/atau komponen harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN.

Pasal 23

PI dapat melibatkan perancang dan/atau pabrikan dalam penyiapan dan pelaksanaan program uji fungsi dan kinerja.

Pasal 24

Uji fungsi dan kinerja harus diatur dalam kelompok fungsi dan dengan tahapan yang dapat diterima.

Pasal 25

Penyusunan dan pelaksanaan prosedur pengujian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (3) huruf e harus mengikuti ketentuan sistem manajemen.

Pasal 26

- (1) Laporan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (5) harus disiapkan secara rinci dan sesuai dengan sistem manajemen.
- (2) Laporan ...

(2) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:

- a. rangkuman data yang dikumpulkan;
- b. analisis dan evaluasi hasil pengujian; dan
- c. identifikasi ketidaksesuaian dan tindakan perbaikan.

BAB V PERAWATAN

Pasal 27

- (1) PI harus menyusun dan melaksanakan program perawatan.
- (2) Dalam penyusunan program sebagaimana dimaksud pada ayat (1), PI harus menjamin tingkat keselamatan tidak berkurang selama pelaksanaan perawatan.

Pasal 28

- (1) PI harus melaksanakan perawatan untuk memastikan struktur, sistem dan/atau komponen berfungsi sesuai dengan tujuan desain dan BKO selama umur reaktor.
- (2) Perawatan meliputi perawatan pencegahan, perawatan perbaikan, surveilan dan inspeksi.

Pasal 29

- (1) Semua perawatan atas struktur, sistem dan/atau komponen harus dilaksanakan sesuai prosedur.
- (2) Prosedur harus memuat paling sedikit:
 - a. kriteria keberterimaan;
 - b. tindakan yang harus dilakukan apabila terjadi perubahan dari konfigurasi struktur, sistem dan/atau komponen yang normal; dan
 - c. ketentuan untuk pemulihan ke konfigurasi struktur, sistem dan/atau komponen yang normal setelah dilakukan

perawatan ...

perawatan.

Pasal 30

- (1) Program dan prosedur perawatan harus dinilai secara berkala.
- (2) Penilaian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama pelaksanaan perawatan.

Pasal 31

- (1) Perawatan struktur, sistem dan/atau komponen yang telah dipasang, yang dibebaskan dari operasi untuk tujuan perawatan, atau yang dipasang kembali setelah perawatan harus dilakukan dengan mempertahankan tingkat keselamatan reaktor sesuai BKO.
- (2) Keputusan untuk melaksanakan perawatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menjadi tanggung jawab manajer reaktor.

Pasal 32

Frekuensi perawatan terhadap struktur, sistem dan/atau komponen harus ditetapkan berdasarkan pada spesifikasi dari pabrikan dan/atau pengalaman untuk memastikan keandalan yang memadai.

Pasal 33

- (1) Peralatan yang digunakan untuk perawatan harus dikalibrasi untuk menjamin surveilan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (2) dilakukan dengan benar.
- (2) Peralatan yang digunakan perawatan harus diidentifikasi dan dikendalikan untuk menjamin penggunaan peralatan secara benar.

(3) Setelah ...

- (3) Setelah dilakukan perawatan pencegahan atau perbaikan, peralatan harus diuji fungsi untuk memastikan peralatan bekerja sesuai fungsinya.

Pasal 34

PI harus mencegah adanya dan memastikan tidak adanya tindakan yang mengakibatkan perubahan desain struktur, sistem dan/atau komponen dalam melaksanakan perawatan.

Pasal 35

- (1) Supervisor perawatan harus mengkaji dan menilai ketidaksesuaian yang terjadi selama pelaksanaan perawatan terhadap struktur, sistem dan/atau komponen.
- (2) struktur, sistem dan/atau komponen dapat dioperasikan kembali setelah memperoleh persetujuan dari manajer reaktor berdasarkan kajian dan penilaian perawatan oleh supervisor perawatan.

BAB VI

MANAJEMEN TERAS DAN PENANGANAN BAHAN BAKAR NUKLIR

Pasal 36

- (1) PI harus menerapkan manajemen teras agar reaktor beroperasi dengan selamat sesuai dengan kebutuhan operasi rutin dan program utilisasi.
- (2) Manajemen teras meliputi kegiatan:
 - a. penentuan lokasi bahan bakar nuklir, reflektor, batang kendali, peralatan eksperimen, perangkat pengukur dan perangkat lain pada posisi yang tepat di dalam teras melalui pengukuran dan/atau perhitungan dengan menggunakan metode ...

- metode dan program komputer yang tervalidasi;
- b. pemeliharaan dan pemutakhiran informasi dasar mengenai parameter konfigurasi teras dan bahan bakar nuklir;
 - c. penyediaan bahan bakar nuklir sesuai dengan spesifikasi, tujuan desain dan BKO;
 - d. pemuatan dan pengeluaran bahan bakar nuklir sesuai dengan prosedur untuk penanganan bahan bakar nuklir;
 - e. penetapan fraksi bakar bahan bakar pada teras reaktor dengan selalu memastikan integritas bahan bakar nuklir dengan cara :
 - 1. mempertahankan parameter yang relevan dari konfigurasi teras sesuai dengan tujuan desain dan asumsi dalam BKO reaktor;
 - 2. mendekksi, mengidentifikasi, dan mengeluarkan bahan bakar nuklir yang gagal; dan
 - f. pelaksanaan kegiatan penunjang yang meliputi paling sedikit pengkajian keselamatan komponen teras dan bahan teras lainnya, serta penyelidikan penyebab kegagalan.

Pasal 37

- (1) PI harus menyediakan prosedur penanganan bahan bakar nuklir dan komponen teras untuk menjamin mutu dan keselamatan, menghindari kerusakan atau degradasi bahan bakar nuklir dan komponen teras, dan menangani kegagalan bahan bakar nuklir dan batang kendali untuk memperkecil lepasan produk fisi radioaktif.
- (2) PI harus menetapkan ketentuan di dalam BKO mengenai penanganan kegagalan bahan bakar nuklir dan batang kendali untuk memperkecil lepasan produk fisi radioaktif.

(3) Integritas ...

- (3) Integritas bahan bakar nuklir harus dipantau terus menerus oleh sistem pendekripsi.
- (4) Apabila kegagalan bahan bakar nuklir terdeteksi, penyelidikan harus dilakukan untuk mengidentifikasi bahan bakar nuklir yang gagal.

Pasal 38

Ketentuan pembungkusan dan pengangkutan bahan bakar nuklir diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

Pasal 39

Sistem perekaman mengenai manajemen teras, aktivitas penanganan bahan bakar nuklir dan komponen teras, dan penyimpanan bahan bakar nuklir harus dipelihara.

Pasal 40

Ketentuan manajemen teras diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

BAB VII
PELAPORAN DAN REKAMAN

Pasal 41

- (1) PI harus membuat rekaman dan menyusun laporan yang berkaitan dengan pengoperasian reaktor.
- (2) Rekaman dan/atau laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi paling sedikit:
 - a. Laporan analisis keselamatan dan perubahannya;
 - b. kejadian penting;
 - c. gambar instalasi;
 - d. rekaman penerimaan, pengiriman dan inventori bahan bakar nuklir ...

nuklir;

- e. rekaman yang terkait dengan eksperimen reaktor;
- f. rekaman survei radiasi dan kontaminasi instalasi;
- g. rekaman terkait kegiatan panitia penilai keselamatan;
- h. rekaman dan laporan operasi rutin;
- i. status operasi terkini;
- j. rekaman perawatan, persetujuan kerja, lembar data, pelaksanaan perawatan;
- k. gambar dan laporan modifikasi;
- l. rekaman lokasi dan pemindahan sumber radioaktif;
- m. rekaman penyimpanan dan pemindahan limbah radioaktif, lepasan efluen ke lingkungan dan hasil pemantauan radioaktivitas lingkungan;
- n. rekaman pemeriksaan kesehatan personil;
- o. hasil audit dan penilaian sistem manajemen;
- p. rekaman uji fungsi dan kinerja; dan
- q. rekaman ketidaksesuaian dan tindakan perbaikan.

- (3) Laporan operasi rutin sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf h harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN secara berkala paling lambat 2 (dua) bulan setelah akhir setiap triwulan atau 2 (dua) bulan setelah akhir siklus operasi reaktor.
- (4) Format dan isi laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 42

- (1) PI harus mempertahankan semua rekaman dan/atau laporan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 ayat (2).
- (2) Rekaman dan/atau laporan harus dimutakhirkan selama tahapan ...

tahapan operasi reaktor dan tersedia selama dekomisioning.

Pasal 43

Rekaman dan laporan harus disimpan sesuai masa penyimpanan sebagaimana ditetapkan dalam sistem manajemen.

Pasal 44

- (1) Perencanaan yang dibuat untuk penyimpanan dan perawatan rekaman dan laporan harus sesuai dengan sistem manajemen.
- (2) PI harus menjamin pengarsipan dokumen usang dan hanya dokumen versi terakhir yang digunakan oleh supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, teknisi perawatan.
- (3) Penyimpanan sebagian dokumen di luar lokasi harus mempertimbangkan kemudahan akses apabila terjadi kedaruratan.

BAB VIII

UTILISASI, MODIFIKASI DAN PERALATAN EKSPERIMENTAL

Pasal 45

- (1) PI bertanggung jawab atas semua aspek keselamatan dalam persiapan dan pelaksanaan modifikasi dan utilisasi.
- (2) Pelaksanaan modifikasi dan utilisasi dapat didelegasikan kepada atau dilaksanakan oleh pihak lain, namun tanggung jawab atas keselamatan tidak dapat didelegasikan.

Pasal 46

- (1) PI yang akan melaksanakan modifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (1) harus memperoleh persetujuan Kepala BAPETEN, apabila modifikasi:
 - a. menyebabkan perubahan BKO;
 - b. mempengaruhi ...

- b. mempengaruhi struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan; atau
 - c. menimbulkan bahaya yang sifatnya berbeda atau kemungkinan terjadinya lebih besar dari yang dianalisis dalam laporan analisis keselamatan.
- (2) PI untuk memperoleh persetujuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus:
- a. melakukan analisis keselamatan dan menyampaikan desain rinci modifikasi yang merupakan bagian dari program modifikasi; dan
 - b. menyampaikan dokumen sistem manajemen untuk modifikasi.
- (3) Program modifikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

Pasal 47

- (1) PI bertanggung jawab untuk menjamin:
- a. pelaksanaan analisis keselamatan dari utilisasi dan modifikasi yang diusulkan;
 - b. kepatuhan terhadap dokumen keselamatan yang relevan;
 - c. pemenuhan persyaratan untuk penilaian dan persetujuan dari Kepala BAPETEN;
 - d. pelaksanaan tindakan pencegahan dan pengendalian keselamatan yang tepat dengan memperhatikan keselamatan semua personil yang terlibat di dalam pelaksanaan modifikasi dan utilisasi, dan dengan memperhatikan keselamatan masyarakat dan lingkungan hidup;
 - e. penerapan sistem manajemen pada semua tahap dalam persiapan ...

persiapan dan pelaksanaan modifikasi dan utilisasi untuk memastikan pemenuhan semua prinsip dan kriteria keselamatan yang diperlukan;

- f. pelatihan, kualifikasi dan pengalaman telah diperoleh semua petugas yang akan dilibatkan dalam melakukan modifikasi dan utilisasi; dan
- g. pemutakhiran semua dokumen yang berkaitan dengan karakteristik keselamatan reaktor setelah modifikasi atau utilisasi dilaksanakan.

(2) Analisis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus digunakan dalam:

- a. penentuan desain struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan;
- b. penentuan batasan dan kondisi instalasi;
- c. penyusunan prosedur operasi;
- d. program surveilan dan program inspeksi berkala;
- e. pemeliharaan rekaman;
- f. penyusunan jadwal perawatan;
- g. penentuan desain peralatan eksperimen;
- h. usulan modifikasi; dan
- i. program kesiapsiagaan nuklir

(3) Dokumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf g meliputi laporan analisis keselamatan, BKO, prosedur operasi, prosedur perawatan, dan prosedur kedaruratan.

Pasal 48

- (1) Modifikasi atau utilisasi yang berdampak besar terhadap keselamatan harus dilaksanakan sesuai dengan analisis keselamatan, prosedur desain, prosedur konstruksi dan prosedur ...

prosedur uji fungsi dan kinerja untuk reaktornya sendiri.

- (2) Modifikasi atau utilisasi harus dilaksanakan dengan mengupayakan paparan radiasi yang diterima personil yang terlibat sesuai dengan prinsip serendah mungkin yang dapat dicapai atau prinsip ALARA (*as low as reasonably achievable*).

Pasal 49

- (1) PI harus menetapkan prosedur pelaksanaan modifikasi dan utilisasi.
- (2) Prosedur sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berisi informasi mengenai:
- a. uraian mengenai tujuan modifikasi atau utilisasi;
 - b. justifikasi kebutuhan modifikasi dan utilisasi;
 - c. persyaratan dan kriteria desain termasuk pengkajian keselamatan;
 - d. proses manufaktur;
 - e. proses pemasangan;
 - f. proses uji fungsi dan kinerja;
 - g. penilaian prosedur operasi dan prosedur kedaruratan;
 - h. uraian tentang kemungkinan bahaya radiasi terhadap peneliti;
 - i. uraian tentang upaya keselamatan radiasi yang diperlukan untuk mencegah terjadinya paparan radiasi akibat kecelakaan;
 - j. uraian tentang perisai radiasi yang diperlukan di sekitar instalasi untuk mencegah peningkatan penerimaan paparan radiasi dalam kondisi operasi;
 - k. penanganan limbah radioaktif yang dihasilkan dari modifikasi atau utilisasi;
 - l. daftar dokumen relevan yang perlu dimutakhirkan;

m. persyaratan ...

- m. persyaratan sistem manajemen; dan/ atau
- n. persyaratan khusus untuk pelatihan, atau jika diperlukan untuk pengujian ulang operator reaktor.

Pasal 50

- (1) Manajer reaktor harus menyusun prosedur pengoperasian dan penggunaan peralatan eksperimen.
- (2) Prosedur sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhitungkan efek pada reaktor terutama perubahan reaktivitas.
- (3) Setiap modifikasi yang dilakukan pada peralatan eksperimen harus mengikuti prosedur yang sama untuk desain, operasi dan persetujuan yang digunakan untuk peralatan eksperimen semula.

BAB IX

PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Pasal 51

PI harus menetapkan dan melaksanakan program proteksi dan keselamatan radiasi.

Pasal 52

Ketentuan rinci mengenai program proteksi dan keselamatan radiasi diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

BAB X

KETENTUAN LAIN-LAIN

Pasal 53

Selain yang diatur dalam peraturan ini, ketentuan mengenai

program ...

program kesiapsiagaan nuklir dan program proteksi fisik yang diatur dalam peraturan tersendiri juga berlaku dalam pengoperasian dan selama umur reaktor.

BAB XI

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 54

Pada saat peraturan ini mulai berlaku, Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 10/Ka-BAPETEN/VI-99 tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Penelitian dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 55

Peraturan Kepala BAPETEN ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

Pada tanggal 14 Januari 2011

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

AS NATIO LASMAN