



**KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA**

LAMPIRAN III

**PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 4 TAHUN 2014
TENTANG
BATASAN DAN KONDISI OPERASI INSTALASI NUKLIR
NONREAKTOR**

**PARAMETER YANG DIPERTIMBANGKAN DALAM PENETAPAN KONDISI BATAS
UNTUK OPERASI NORMAL**

Parameter berikut dipertimbangkan dalam penetapan Kondisi Batas untuk Operasi Normal Instalasi Nuklir Nonreaktor (INNR). Kondisi Batas untuk Operasi Normal dapat berupa batasan operasi maupun administratif yang ditetapkan dengan parameter operasi dan peralatan. Pemegang Izin dapat memilih parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi yang sesuai dengan jenis instalasi berdasarkan kelompok sistem antara lain:

- A. sistem operasi dan proses yang meliputi:
 - 1. penanganan bahan nuklir;
 - 2. sistem fabrikasi;
 - 3. sistem proses kimia; dan/atau
 - 4. sistem proteksi, *interlock*, alarm, dan sistem instrumentasi lain.
- B. sistem bantu dan sarana pendukung yang meliputi:
 - 1. sistem catu daya listrik;
 - 2. sistem ventilasi;
 - 3. sistem pemasok air;
 - 4. sistem pemasok dan distribusi uap, gas, dan udara tekan; dan/atau
 - 5. sistem proteksi kebakaran dan ledakan.
- C. sistem pendingin
- D. sistem proteksi radiasi dan proteksi bahan berbahaya dan beracun (B3) yang meliputi:
 - 1. sistem pemantau radiasi dan efluen; dan/atau
 - 2. sistem pengelolaan B3 dan limbah B3.

Pengelompokan parameter sistem operasi dan peralatan di atas berdasarkan sistem atau kegiatan dengan suatu karakteristik umum, ditujukan untuk memudahkan dalam menetapkan Batasan dan Kondisi Operasi.

A. SISTEM OPERASI DAN PROSES

Sistem operasi dan proses meliputi sistem penanganan bahan nuklir, sistem operasi, sistem fabrikasi, sistem proses kimia, sistem proteksi dan *interlock*, sistem alarm, dan sistem instrumentasi lain yang diperlukan untuk keselamatan nuklir.

1. Sistem Penanganan Bahan Nuklir

Sistem penanganan bahan nuklir meliputi penerimaan, penyimpanan, pemantauan, dan pemindahan bahan nuklir. Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem penanganan bahan nuklir terdiri dari:

- a. pengayaan uranium;
- b. geometri dan dimensi bahan bakar nuklir;
- c. jenis, berat, dan komposisi bahan nuklir;
- d. jenis dan massa jenis/densitas racun netron;
- e. fraksi bakar (*burnup*);
- f. lama pendinginan Bahan Bakar Nuklir Bekas;
- g. jumlah bahan bakar nuklir atau komponen teriradiasi;
- h. laju paparan; dan/atau
- i. konfigurasi penempatan bahan nuklir.

2. Sistem Fabrikasi

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem fabrikasi terdiri dari:

- a. temperatur proses;
- b. tekanan;
- c. tekanan, laju alir, dan komposisi gas;
- d. jumlah (berat) bahan nuklir yang diproses; dan
- e. ketersediaan peralatan keselamatan fabrikasi.

3. Sistem Proses Kimia

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem proses kimia terdiri dari:

a. tekanan...

- a. tekanan proses;
 - b. temperatur proses;
 - c. laju alir proses;
 - d. jumlah, berat, dan volume bahan proses;
 - e. kecepatan pengadukan;
 - f. konfigurasi sistem untuk berbagai moda operasi, misalnya pompa yang dioperasikan dan jumlah pompa, katup utama yang dibuka atau ditutup; dan
 - g. ketersediaan peralatan keselamatan proses kimia.
4. Sistem Proteksi, *Interlock*, Alarm, dan Sistem Instrumentasi Lain
- Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem proteksi, *interlock*, alarm, dan sistem instrumentasi lain terdiri dari:
- a. jenis dan jumlah peralatan proteksi dan interlock;
 - b. alarm dan batas untuk penghentian proses atau operasi seperti tingkat paparan radiasi, tekanan, level, temperatur, dan/atau waktu respons; dan/atau
 - c. instrumentasi keselamatan lainnya.

B. SISTEM BANTU DAN SARANA PENDUKUNG

Sistem bantu dan sarana pendukung meliputi sistem catu daya listrik, sistem ventilasi, sistem pemasok air, dan sistem pemasok dan distribusi uap, udara tekan, dan gas.

1. Sistem Catu Daya Listrik

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem catu daya listrik terdiri dari:

- a. parameter catu daya listrik normal, misalnya jumlah dan kapasitas pemasok dan pendistribusi daya;
- b. parameter catu daya listrik darurat, misalnya jumlah dan kapasitas pemasok serta pendistribusi daya listrik darurat, daftar peralatan yang terhubung pada suatu pendistribusi, waktu *startup* dan pengoperasian generator; dan
- c. parameter catu daya listrik tak terputus, misalnya jumlah dan kapasitas baterai untuk sistem catu daya listrik tak terputus, daftar

peralatan yang terhubung pada suatu pendistribusi, waktu pengisian dan pengoperasian baterai.

2. Sistem Ventilasi

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem ventilasi terdiri dari:

- a. temperatur, tekanan, kelembapan, dan kecepatan atau laju alir udara untuk ruangan; dan
- b. ketentuan untuk mengendalikan, menyaring, dan memonitor pembuangan udara dan ventilasi.

3. Sistem Pemasok Air

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem pemasok air terdiri dari:

- a. kecepatan alir;
- b. temperatur;
- c. tekanan;
- d. jumlah pompa dan spesifikasinya;
- e. pH air; dan
- f. konduktivitas.

4. Sistem Pemasok dan Distribusi Uap, Gas, dan Udara Tekan

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem pemasok dan distribusi uap, gas, dan udara tekan terdiri dari:

- a. tekanan;
- b. temperatur;
- c. laju alir;
- d. kelembapan;
- e. beda tekanan udara;
- f. jenis dan jumlah peralatan pemasok uap, gas, dan udara tekan; dan/atau
- g. ketentuan untuk mengendalikan, menyaring, dan memonitor pembuangan udara dan ventilasi.

5. Sistem Proteksi Kebakaran dan Ledakan

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem proteksi kebakaran dan ledakan terdiri dari:

- a. jenis, jumlah dan kapasitas peralatan proteksi kebakaran;
- b. posisi...

- b. posisi peralatan proteksi kebakaran; dan
- c. pengesetan nilai kerja peralatan pendeksi kebakaran.

C. SISTEM PENDINGIN

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem pendingin terdiri dari:

- 1. kandungan radionuklida dalam pendingin;
- 2. ketersediaan pendingin;
- 3. tingkat kontaminasi radioaktif air pendingin;
- 4. temperatur air;
- 5. ketinggian air kolam;
- 6. kecepatan alir;
- 7. jenis dan jumlah peralatan sistem pendingin;
- 8. konduktivitas; dan/atau
- 9. pH air.

D. SISTEM PROTEKSI RADIASI DAN PROTEKSI B3

Sistem proteksi radiasi dan proteksi B3 meliputi sistem pemantau radiasi dan efluen serta sistem pengelolaan limbah radioaktif, B3 dan limbah B3.

- 1. Sistem Pemantauan Radiasi, Efluen dan Pengelolaan Limbah Radioaktif
Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem pemantauan radiasi dan efluen terdiri dari:
 - a. jenis (gas, partikulat, gamma, neutron) serta lokasi alat pengukur radiasi;
 - b. pengesetan alarm untuk alat pemonitor radiasi;
 - c. batas konsentrasi radionuklida atau batas lain pada efluen cair atau gas yang dapat dilepaskan pada periode waktu tertentu, seperti pelepasan tahunan maksimum (batasan lepasan pada tapak yang dapat diterapkan apabila terdapat lebih dari satu fasilitas pada tapak yang sama);
 - d. nilai kendali dosis untuk operasi, seperti batas dosis tahunan;
 - e. batas kontaminasi permukaan;
 - f. pembatas dosis (individual and kolektif);
 - g. kriteria untuk peralatan protektif radiasi;
 - h. kriteria untuk *bioassay* atau pencacahan seluruh tubuh; dan/atau
 - i. kapasitas penyimpanan untuk limbah cair dan padat.

2. Sistem Pengelolaan B3 dan Limbah B3

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk sistem pengelolaan B3 dan limbah B3 terdiri dari:

- a. jenis (cair, gas, padat) serta lokasi alat pengukur B3 dan limbah B3;
- b. pengesetan alarm untuk alat pemonitor B3 dan limbah B3;
- c. batas konsentrasi B3 dan limbah B3 atau batas lain pada B3 dan limbah B3 bentuk cair, gas, atau padat yang dapat dilepaskan pada periode waktu tertentu, seperti pelepasan tahunan maksimum (batasan lepasan pada tapak yang dapat diterapkan apabila terdapat lebih dari satu fasilitas pada tapak yang sama);
- d. nilai kendali ambang untuk operasi, seperti batas ambang limbah B3 tahunan;
- e. batas kontaminasi permukaan limbah B3;
- f. kriteria untuk proteksi pernafasan dan pakaian protektif khusus; dan/atau
- g. kapasitas penyimpanan untuk B3 dan limbah B3.

E. UTILISASI

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk utilisasi terdiri dari:

1. kesesuaian jenis dan jumlah material untuk penggunaan utilisasi;
2. ketentuan penggunaan bahan mudah meledak, kimia korosif dan bahan lain yang berdampak pada kegagalan eksperimen;
3. ketentuan *interlock* untuk eksperimen; dan
4. nilai reaktivitas total semua eksperimen.

F. KONDISI BATAS UNTUK OPERASI NORMAL KHUSUS

Parameter operasi, peralatan, dan kondisi operasi untuk kondisi batas untuk operasi normal khusus terdiri dari:

1. fitur desain lainnya;
2. fitur tapak; dan/atau
3. kendali administratif.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,
ttd.

AS NATIO LASMAN