

MANAJEMEN REAKTOR NON DAYA



BAB I

PENDAHULUAN

Untuk mengoperasikan instalasi reaktor nuklir diperlukan sistem manajemen yang dapat diandalkan dari sisi operasionalnya maupun struktur organisasinya sehingga akan jelas bagi tingkatan manajemen maupun pelaksana dalam hal tugas dan tanggungjawabnya mengingat instalasi yang dioperasikan adalah instalasi vital, keselamatan adalah diatas segala-galanya dan tidak dapat dikompromikan

Dalam manajemen operasi terdapat struktur organisasi operasi yang menggambarkan tentang tugas dan fungsi masing-masing komponen struktur organisasi yang ada. Organisasi operasi mempunyai tugas memberikan persyaratan dan rekomendasi untuk menetapkan dan menerapkan sistem manajemen pada aktivitas yang mengutamakan keselamatan selama kegiatan. Secara organisatoris Kepala PSTA bertindak sebagai Pengusaha Instalasi Nuklir dan bertanggung atas keselamatan dan keamanan operasi reaktor. Seperti tertuang dalam Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 1 Tahun 2015 Tentang Pelimpahan Wewenang Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Kepada Kepala Unit Kerja Eselon II Tertentu Terkait Permohonan Perizinan Instalasi Nuklir, Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Dan Bahan Nuklir.

Dalam organisasi sebagaimana dimaksud dalam Perka Bapeten nomor 2 tahun 2011 tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Nondaya Pasal 4 ayat 2 huruf g harus memiliki unsur yang paling sedikit terdiri atas:

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

Reaktor Kartini merupakan pindahan reaktor TRIGA Mark II Bandung yang dibuat oleh General Atomic Co, San Diego, CA, USA, dirancang dan dibangun dengan daya 250 kW. Reaktor ini mencapai kritis pertama kalinya pada tanggal 16 Oktober 1964. Kemudian pada tahun 1971 daya reaktor diupgrade menjadi 1000 kW, sehingga teras reaktor diganti. Teras reaktor TRIGA Mark II 250 kW beserta bahan bakarnya kemudian dipindahkan di Yogyakarta dan kemudian kritis pada tanggal 25 Januari 1979, dan diresmikan dengan nama Reaktor Kartini oleh Presiden Soeharto pada tanggal 1 Maret 1979.

Sejak 1 Maret 1979 reaktor Kartini dioperasikan dengan daya 50 kW dan pada tahun 1985 ditingkatkan dayanya menjadi 100 kW. Pada periode 1979-1994 reaktor Kartini menggunakan bahan bakar dengan kelongsong Al (tipe 102) kemudian secara bertahap diganti dengan bahan bakar berkelongsong SS. Bahan bakar pindahan dari Bandung hampir semuanya direeksport ke USA. Periode tahun 1995 serta Reeksport berikutnya pada tahun 2004 dan sampai sekarang semua bahan bakar yang dipergunakan dengan kelongsong SS. Satus Ijin Operasi sampai tahun 2019 dengan ketentuan harus menyelesaikan perbaikan LAK Revisi 7. Sedang dalam Proses tahun ini

Penerapan sistem manajemen operasi reaktor perlu dilakukan agar pelaksanaan operasi reaktor dapat berjalan dengan baik, aman, selamat dan handal, untuk itu perlu diatur tugas dan tanggung jawab serta kewenangannya dari masing-masing personil yang terlibat di dalam sistem manajemen pengoperasian reaktor dengan mengacu pada "Sistem Manajemen Reaktor Kartini no. SMRK 001.1/RN 00.01/STA 4 Tertanggal 7 Juli 2017"

1. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti mata pelajaran ini, diharapkan para peserta dapat mengetahui serta memahami tugas dan tanggung jawab serta wewenangnya dalam pengoperasian reaktor non daya Kartini

2. Indikator Keberhasilan

Setelah mengikuti mata pelajaran ini, peserta pelatihan dapat memahami :

- a. Tugas dan tanggung jawab serta wewenangnya
- b. Struktur Organisasi Operasi Reaktor KARTINI
- c. Dokumen Rekaman Kejadian
- d. Prosedur Kerja Operasi Reaktor KARTINI

3. Acuan

- Undang-undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3676);
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 106, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4668);
- Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir;
- Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir;
- Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 14 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 16 Tahun 2014;
- Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 1 Tahun 2015, Tentang Pelimpahan Wewenang Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Kepada Kepala Unit Kerja Eselon II Tertentu Terkait Permohonan Perizinan Instalasi Nuklir, Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Dan Bahan Nuklir
- Buku Laporan Analisis Keselamatan Revisi 7 tahun 2012
- Dokumen Sistem Manajemen Reaktor Kartini, No: SMRK 001.1/RN 00.01/STA 4 Tahun 2017

- Perka Bapeten No. 6 tahun 2013 Tentang Izin Bekerja Petugas Instalasi Dan Bahan Nuklir.
- Perka Bapeten nomor 2 tahun 2011 tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Non Daya

4. Definisi

- 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 radio isotop.
- Pengoperasian reaktor adalah suatu kegiatan menjalankan sistem reaktor untuk mencapai tingkat daya yang diinginkan.
- Operasi daya: Operasi Reaktor Kartini pada tingkat daya minimal 10 W
- Manajemen adalah suatu ilmu seni pengelolaan atau pengaturan pekerjaan
- Pengujian adalah observasi atau pengukuran kondisi atau indikator fungsional dalam kondisi terkendali untuk memverifikasi bahwa kinerja SSK memenuhi kriteria penerimaan
- Aktifitas Reaktor adalah seluruh kegiatan yang dilakukan di Bidang Reaktor yang meliputi pengoperasian, perawatan, pendayagunaan dan pelaporan.
- Kondisi operasi adalah proses operasi instalasi nuklir yang mencakup operasi normal dan kejadian operasi terantisipasi
- Operasi normal adalah pengoperasian instalasi nuklir dalam kondisi batas untuk operasi yang selamat
- 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.

5. Tujuan dan Ruang Lingkup

Tujuan Manajemen Operasi Reaktor Non Daya Kartini adalah sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan dan Memberi gambaran tentang struktur organisasi, tugas dan fungsi Bidang Reaktor Pusat Sains dan Teknologi Akselerator.

Ruang lingkup Manajemen Operasi Reaktor Non Daya adalah seluruh aktifitas yang ada di reaktor non daya meliputi pengoperasian, perawatan, dan pendayagunaan reaktor Non Daya Kartini dan pelaporan

6. Manajemen Operasi Reaktor Non Daya Kartini meliputi:

- Struktur Organisasi
- Tanggungjawab dan Wewenang
- Seluruh Aktifitas Reaktor Non Daya KARTINI.

BAB II

TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB

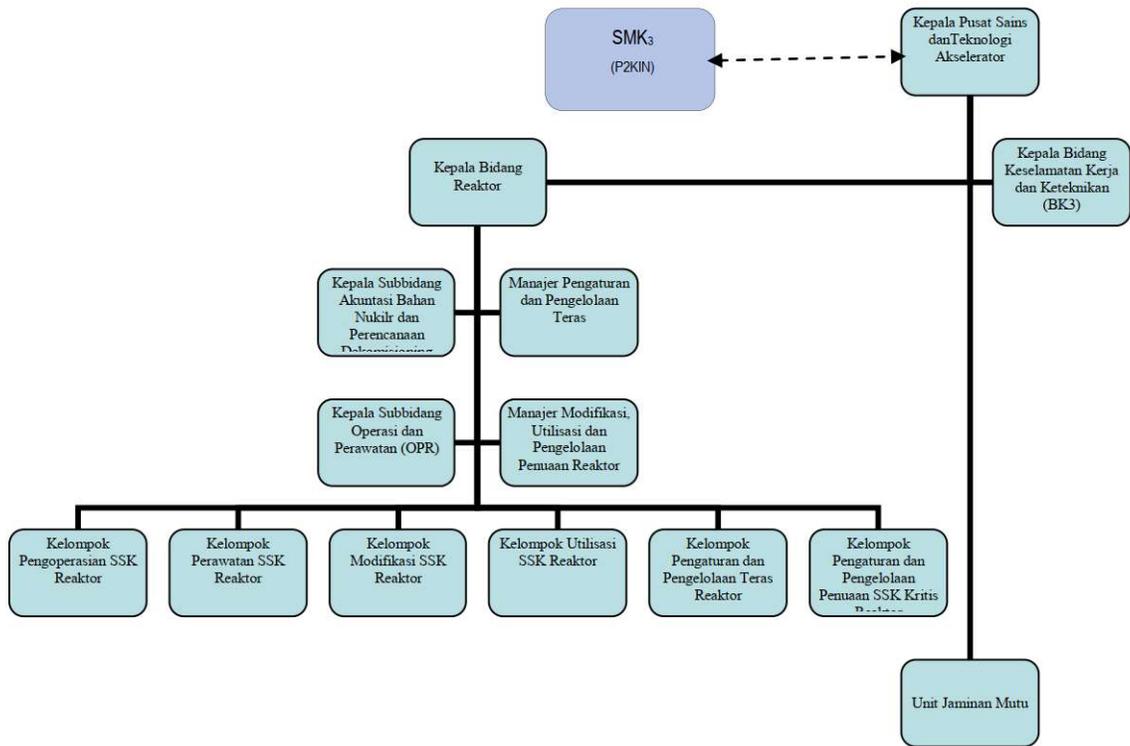
Untuk mengoperasikan instalasi reaktor nuklir diperlukan sistem manajemen yang dapat diandalkan dari sisi operasionalnya maupun struktur organisasinya sehingga akan jelas bagi tingkatan manajemen maupun pelaksana dalam hal tugas dan tanggungjawabnya mengingat instalasi yang dioperasikan adalah instalasi vital, keselamatan adalah diatas segala-galanya dan tidak dapat dikompromikan

Didalam manajemen operasi reaktor Kartini harus mengacu pada Dokumen Sistem Manajemen Reaktor Kartini (No: SMRK 001.1/RN 00.01/STA 4) yang didalamnya terdapat struktur organisasi yang menggambarkan tentang tugas dan fungsi masing-masing komponen struktur organisasi yang ada. Organisasi mempunyai tugas memberikan persyaratan dan rekomendasi untuk menetapkan dan menerapkan sistem manajemen pada aktivitas yang mengutamakan keselamatan selama kegiatan antara lain :

- Operasi, Inspeksi, Pengujian dan Uji Kelayakan
- Pengisian dan Pengeluaran Bahan Bakar
- Perawatan, Perbaikan dan Perubahan/modifikasi
- *Shut down* sewaktu-waktu dari reactor
- Sistem pencatatan (Log Book Operasi dan Perawatan/Perbaikan/ rekaman)
- Sistem pelaporan Operasi Reaktor

1. Struktur Organisasi

Untuk memudahkan dalam menggambarkan sistem manajemen yang berlaku pada pengoperasian reaktor maka struktur organisasi untuk kegiatan di reaktor Kartini, harus mengacu pada dokumen Sistem Manajemen Reaktor Kartini



Gambar. 1. Struktur organisasi Sistem Manajemen Reaktor Kartini)

2. Tugas dan Tanggungjawab

1. Manajer Reaktor

- a. Manajer Reaktor bertanggung jawab kepada Pemegang Izin (Kepala PSTA) atas pelaksanaan tugas yang ada dibawahnya;
- b. Bertanggung jawab semua aspek operasi dan perawatan, serta utilisasi dan modifikasi reaktor;
- c. Penyusunan dan pelaksanaan program pengoperasian dan perawatan sesuai dengan sistem manajemen;
- d. Penetapan tugas, tanggung jawab, dan kualifikasi personil yang terlibat dalam operasi dan perawatan, serta utilisasi dan modifikasi reaktor;
- e. Penetapan ketersediaan supervisor reaktor, operator reaktor, supervisor perawatan, teknisi perawatan yang memadai untuk menangani kondisi kecelakaan;

- f. Program pelatihan dan pelatihan penyegaran yang dibutuhkan bagi petugas ibn untuk mencapai operasi reaktor yang selamat;
- g. Penilaian operasi reaktor termasuk eksperimen, dan pengambilan tindakan perbaikan yang tepat terhadap semua ketidaksesuaian yang teridentifikasi;
- h. Ketersediaan perlengkapan untuk perawatan, komponen dan suku cadang sesuai dengan spesifikasi dan sistem manajemen;
- i. Pengaturan semua kegiatan yang berkaitan dengan manajemen
- j. Teras dan penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisil
- k. Pengembangan prosedur yang terkait perubahan dalam peralatan atau pencegahan terulangnya kegagalan peralatan atau kesalahan oleh petugas.
- l. Manajer Reaktor juga bertanggung jawab untuk menjamin bahwa ketentuan-ketentuan dari Badan Pengawas dan organisasi pengoperasian reaktor telah dipenuhi

2. **Koordinator Operasi** (Kasubid Operasi dan Perawatan)

- a. Kordinator Operasi adalah orang yang ditunjuk untuk mengkoordinir kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan pengoperasian reaktor dan membantu tugas-tugas Kepala Bidang Reaktor
- b. Bertanggung jawab kepada Manajer Reaktor atas pelaksanaan tugas yang ada dibawahnya (supervisor dan operator reaktor, petugas perawatan, petugas proteksi radiasi dan tim penunjang operasi reaktor).
- c. Memberikan tugas kepada tim yang ada dibawahnya (supervisor dan operator reaktor, petugas perawatan, petugas proteksi radiasi dan tim penunjang operasi reaktor).
- d. Mengkoordinasikan kegiatan yang ada dibawahnya.
- e. Menjadwalkan operasi reaktor.

3. SMK3 (Sistem Manajemen K3)

Terdiri dari Manajemen Puncak dan wakil manajemen Puncak dan anggota (P2KIN dan P2K3)

Fungsi dari SMK 3 adalah:

- a. Menjamin Terlaksananya SMK3 di PSTA
- b. Berfungsi sebagai P2KIN dan P2K3
- c. Menghimpun dan Mengolah data mengenai K3 ditempat Kerja
- d. Mendiseminasikan kepada setiap tenaga kerja dan pihak lain yang terkait di PSTA (uraian)
- e. Membantu Manajemen PSTA (K3)
- f. Menyelenggarakan administrasi K3
- g. Membantu manajemen dalam menyusun kebijakan manajemen dan pedoman kerja dalam rangka K3

P2KIN (Panitia penilai Keselamatan Instalasi Nuklir)

- a. Memberikan penilaian dan rekomendasi terhadap :
 - i. Usulan perubahan BKO dalam izin instalasi (Reaktor) dan instalasi nuklir lajn yang ada di PSTA;
 - ii. Usulan pengujian baru, eksperimen baru, peralatan baru, sistem baru atau prosedur baru yang penting untuk keselamatan reaktor dan instalasi nuklir lain yang ada di PSTA;
 - iii. Usulan modiflkasi terhadap struktur, sistem dan/atau komponen yang penting untuk keselamatan dan perubahan dalam eksperimen yang mempengaruhi keselamatan;
 - iv. Pelanggaran BKO terhadap kondisi izin dan terhadap prosedur yang penting untuk keselamatan;
 - v. Desain, termasuk komposisi kimia dari bahan nuklir dan elemen kendali reaktivitas;
 - vi. Kejadian operasi terantisipasi',

- vii. Penilaian keselamatan berkala terhadap kinerja operasi dan kinerja keselamatan reaktor dan instalasi nuklir lain yang ada di PSTA;
 - viii. Rekaman melalui lepasan rutin efluen radioaktif ke lingkungan, penanganan limbah radioaktif dan rekaman dosis radiasi personil di PSTA.
- b. Melakukan review penilaian keselamatan reaktor dan instalasi nuklir lain yang ada di PSTA secara berkala dan menyeluruh terhadap semua permasalahan pengoperasian dan kegiatan yang berkaitan dengan keselamatan paling sedikit sekali dalam 5 (lima) tahun;
 - c. Memverifikasi Identifikasi, Penilaian dan Pengendalian Resiko (HIRADC) K3 untuk Bidang Reaktor dan Gedung 07;
 - d. Menjamin Sistem Manajemen K3 dapat diterapkan berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian resiko, sasaran K3, prosedur, aturan dan persyaratan lainnya;
 - e. Melakukan pemeriksaan, pengukuran dan laporan tingkat pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PSTA (Audit);
 - f. Melakukan analisis insiden di PSTA dan merekomendasikan tindakan perbaikan;
 - g. Melakukan rapat koordinasi secara rutin minimal 3 (tiga) bulan sekali.

P2K3 (Panitia Pembina K3)

- a. Memverifikasi Identifikasi, Penilaian dan Pengendalian Resiko (HIRADC) K3 di PSTA;
- b. Melakukan pemantauan, pengukuran dan laporan Program dan Sasaran K3 yang telah ditetapkan;
- c. Menjamin sistem manajemen K3 dapat diterapkan berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian resiko, sasaran K3, prosedur, aturan dan persyaratan lainnya;

- d. Melakukan pemeriksaan, pengukuran dan laporan tingkat pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di PSTA (Audit);
- e. Melakukan Pemeringkatan kegiatan berdasarkan penilaian risiko. untuk penentuan tindakan pengendalian segera;
- f. Melakukan analisis insiden di PSTA dan merekomendasikan tindakan perbaikan.

4. **Petugas Proteksi Radiasi**

Petugas Proteksi Radiasi adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin dan oleh BAPETEN dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan Proteksi Radiasi. (mempunyai SIB PPR/Surat Ijin Bekerja Petugas Proteksi Radiasi) dengan tugas antara lain:

- a. Menjamin penerapan program proteksi radiasi, sesuai ketentuan keselamatan dan memberikan usulan kepada manajemen tentang masalah terkait. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
- b. Berwenang menghentikan kegiatan pengoperasian reaktor bilamana pelaksanaan pengoperasian reaktor cenderung tidak selamat.

5. **Petugas SPPBN**

(Sistem Pertanggungjawaban dan Pengendalian Bahan Nuklir)

Petugas yang ditunjuk oleh pemegang Izin yang bekerja di MBA, untuk mengawasi dipatuhinya peraturan tentang sistem pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir dan instruksi tertulis yang diperlukan dalam rangka pelaksanaan pertanggungjawaban dan pengendalian bahan nuklir dan mengawasi Pengurus Inventori Bahan Nuklir dalam melaksanakan tugasnya.

6. Supervisor Reaktor

- a. Bertanggungjawab kepada Kepala bidang Reaktor melalui Kasubid Operasi dan Perawatan dalam hal keselamatan pengoperasian reaktor sesuai dengan batas dan kondisi operasi, prosedur dan instruksi yang telah ditetapkan.
- b. Harus mematuhi terhadap persyaratan peraturan seperti peraturan keselamatan dan proteksi radiasi sesuai dengan prosedur dan instruksi yang telah ditetapkan oleh Organisasi Pengoperasi untuk menjamin keselamatan.
- c. Supervisor Reaktor bertanggung jawab pelaksanaan program operasi reaktor/ SOP operasi reaktor yang ditetapkan oleh manajer reaktor; **Nomor Dokumen : SOP 037.2/RN 00 01/STA 4**
- d. Pengawasan terhadap kegiatan yang dilaksanakan oleh operator reaktor;
- e. Pemeriksaan kelengkapan sarana operasi sesuai prosedur;
- f. Pengawasan terhadap pelaksanaan operasi reaktor, termasuk pengawasan operasi dari semua sistem bantu;
- g. Pengawasan pekerjaan yang melibatkan radiasi dan kontaminasi yang terkait dengan operasi reaktor, bekerja sama dengan petugas proteksi radiasi;
- h. Pengawasan terhadap pelaksanaan eksperimen, dan terhadap pemasangan dan pembongkaran peralatan eksperimen;
- i. Pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan manajemen teras dan penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisil lainnya;
- j. Pelaporan kejadian operasi terantisipasi dan kecelakaan kepada manajer reaktor.
- k. Harus mampu menggantikan petugas pengoperasi untuk setiap pengoperasian.

7. Operator Reaktor

- a. Di bawah kewenangan Supervisor Reaktor, Operator Reaktor bertanggungjawab untuk mengoperasikan dan mengendalikan reaktor di ruang kendali dan melaksanakan kegiatan operasional di luar ruang kendali sesuai dengan prosedur dan instruksi yang berlaku.
- b. Dapat mengambil alih tanggungjawab dan tugas Supervisor Reaktor dalam keadaan Supervisor Reaktor tidak berada ditempat karena alasan non-teknis (misalnya : makan, minum, buang air).
- c. Pelaksanaan operasi reaktor sesuai prosedur, termasuk semua system bantu
- d. Pengamatan parameter operasi dan pengisian rekaman operasi;
- e. Pelaksanaan eksperimen di bawah pengawasan supervisor reaktor;
- f. Pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan manajemen teras
- g. Penanganan bahan bakar nuklir serta bahan fisil lainnya;
- h. Pelaksanaan tugas lain yang berkaitan dengan operasi yang diberikan oleh supervisor reaktor.

8. Petugas Perawatan

Petugas perawatan adalah teknisi atau supervisor yang telah memiliki surat izin Bekerja (SIB) yang ditetapkan oleh BAPETEN untuk melaksanakan program perawatan dan pengujian berkala.

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Koordinator Operasi dalam hal penerapan program perawatan, perbaikan dan pengujian berkala yang diberikan kepada perorangan/beregu yang ditunjuk sebagai Supervisor Perawatan Reaktor atau Teknisi Perawatan Reaktor .
- b. Sistem perawatan reaktor mengacu pada pedoman yang berlaku.(SOP Perawatan)

BAB III

OPERASI REAKTOR

1. Persyaratan Administrasi

Reaktor dapat dioperasikan apabila telah memenuhi persyaratan administrasi antara lain :

- Mendapat izin operasi dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Untuk mendapatkan izin tersebut pihak operator harus mempunyai dokumen-dokumen sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2014 Tentang Perizinan Instalasi Nuklir Dan Pemanfaatan Bahan Nuklir, antara lain:
 - Laporan Analisis Keselamatan (LAK)
 - Laporan operasi
 - Laporan Kajian Penuaan
 - Laporan penilaian Berkala (PKB)
 - Dan semua yang dipersyaratkan oleh BAPETEN harus dipenuhi.
- Supervisor, Operator, Petugas Proteksi Radiasi (PPR) dan Petugas Perawatan Reaktor, Petugas SPPBN mempunyai Surat Izin Bekerja (SIB) dari BAPETEN melalui ujian kualifikasi sesuai dengan Peraturan Kepala BAPETEN No.6 Tahun 2013 tentang Surat Izin Bekerja

Sedangkan persyaratan non-teknis agar reaktor dapat dioperasikan adalah harus ada program pelatihan baik untuk calon operator maupun operator yang telah habis SIB nya. Hal ini dilakukan sebelum kualifikasi dan rekualifikasi dilakukan.

Pelatihan penyegaran untuk Supervisor Reaktor dan Operator Reaktor dilaksanakan setiap 3 tahun sekali. Pelatihan penyegaran untuk Supervisor dan Teknisi Perawatan Reaktor dilaksanakan setiap 4 tahun sekali. Pelatihan penyegaran untuk Petugas Proteksi Radiasi dan Petugas SPPBN dilaksanakan setiap 4 tahun sekali. Disamping itu juga setiap tahun harus ada pemeriksaan kesehatan untuk Operator maupun Supervisor reaktor.

2. Persyaratan Penggunaan Reaktor

Untuk menggunakan reaktor maka harus ada surat permohonan iradiasi atau eksperimen dari pejabat Eselon III yang ditujukan kepada Manajer Reaktor dalam hal ini Kepala Bidang Reaktor. Surat permohonan tersebut kemudian akan mendapat persetujuan yang kemudian diteruskan ke Koordinator Operasi dalam hal ini Kepala Sub Bidang Operasi dan pendayagunaan reaktor untuk dilaksanakan. Urutan birokrasinya mengikuti struktur operasi reaktor seperti terlihat pada gambar 1. di atas. Untuk pengguna yang berasal dari luar PSTA surat permohonannya diajukan oleh pejabat setingkat eselon II dan ditujukan ke Kepala PSTA yang selanjutnya diturunkan ke Manager Reaktor seperti tersebut di atas.

3. Pengaturan Jadwal dan Regu Tugas

Reaktor KARTINI dioeprasikan untuk pelayanan penelitian, pelatihan atau praktek bagi peneliti-peneliti, praktikum Fisika Reaktor mahasiswa UGM, STTN UNY dll

Untuk operasi reaktor Jadwal dan Regu tugas Reaktor KARTINI disusun untuk setiap hari dan berlaku tiap bulan. Jadwal operasi direncanakan oleh Ka. Sub Bid. Perencanaan Operasi dan Akuntansi Bahan Bakar yang selanjutnya pelaksanaannya dilakukan oleh Koordinator Operasi (Ka Sub Bid. Operasi dan Pendayagunaan Reaktor). Operasi reaktor dilaksanakan pada jam kerja jam 7.30 - 16.00, kecuali ada keperluan khusus maka operasi dapat diperpanjang sesuai dengan yang dikehendaki setelah mendapat persetujuan Manajer Reaktor.

Untuk Jadwal Perawatan Reaktor tetapkan sebagai Agenda Perawatan Reaktor Kartini untuk satu tahun, dengan waktu perawatan yang sudah tertentu, sesuai struktur, sistem dan kompoenen reaktor.

4. Pengaturan Petugas Operasi

Petugas operasi diatur sesuai dengan penjadwalan regu operasi yang diperlukan dalam suatu operasi dengan kurun waktu 1 bulan. Satu regu operasi dilaksanakan sekurang-kurangnya :

- 1 (satu) Orang Supervisor
- 2 (dua) Orang Operator

Serta didampingi oleh 1 (satu) Orang Petugas Proteksi Radiasi serta Petugas Teknisi Perawatan sesuai penjadwalan sesuai dengan tanggung jawabnya

5. Persiapan Sample dan Pelaksanaan Iradiasi

Cuplikan (*sample*) yang akan diiradiasi harus dimasukkan kedalam wadah (*container*) yang digunakan di dalam setiap fasilitas iradiasi dan sebelumnya harus dimasukkan dalam kantong. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar jika terjadi kebocoran kontainer cuplikan yang ada di dalamnya tidak masuk kedalam teras atau berhamburan keluar menimbulkan kontaminasi. Kontainer bisa disediakan bidang reaktor atau oleh pemohon asal mendapat persetujuan Manajer Reaktor.

Pelaksanaan iradiasi didahului dengan pemohon mengisi formulir iradiasi. Formulir tersebut kemudian oleh Pemohon dimintakan persetujuan Ke Kepala Bidang ybs dan Petugas PPR, dan selanjutnya diketahui ke Kasubbid Operasi dan Perawatan untuk disetujui dan disahkan oleh Kepala bidang reaktor, kemudian diserahkan ke Supervisor Reaktor. Selanjutnya sample dimasukkan ke dalam fasilitas iradiasi sebelum operasi dimulai, lihat prosedur kerja pemasukan dan pengeluaran cuplikan (*sample*) pada fasilitas-fasilitas iradiasi reaktor KARTINI.

6. Sistem Pencatatan (Log Book Operasi dan Perawatan)

Dalam pelaksanaan operasi reaktor harus ada buku catatan, baik untuk operasi dan atau perawatan yang disebut Log Book Operasi dan Log Book Perawatan. Log book operasi digunakan untuk mencatat semua kegiatan, kejadian (baik keadaan normal maupun abnormal), pelaksana operasi, data-data variabel penting operasi yang menyangkut keselamatan reaktor (radiasi dan non radiasi), lamanya operasi serta hal-hal penting lainnya. Catatan tersebut dibuat sejak persiapan operasi (pengisian cek list dan termasuk pemasukan sample yang akan diiradiasi), operasi, *shut-down* dan pengeluaran sample. Sedang Look book Perawatan dibuat untuk mencatat semua kegiatan, kejadian dan hal-hal penting lainnya selama melakukan kegiatan perawatan. Kedua Look Book tersebut harus ada untuk mendokumentasikan semua kegiatan dan kejadian yang telah dilakukan selama reaktor beroperasi. Hal ini dilakukan apabila terjadi keadaan tidak normal hingga menyebabkan keselamatan operasi reaktor bermasalah, maka dapat dicari penyebab kejadian tersebut (mampu telusur). Selain itu untuk menjaga agar unjuk kerja operasi reaktor tetap pada kondisi persyaratan keselamatan yang telah ditentukan dan dapat beroperasi kontinu dengan umur yang panjang. Selain log book operasi dan log book perawatan, masih ada juga formulir yang harus diisi dalam kegiatan rutin perawatan yaitu formulir pelaksanaan perawatan rutin atau biasa disebut ceklist.

7. Perawatan Reaktor

Setiap peralatan perlu mendapat perawatan agar berfungsi sesuai dengan maksud dan persyaratan desain dan dapat digunakan selama mungkin. Oleh karena itu perawatan merupakan suatu kegiatan yang terorganisasi, baik secara administrasi maupun teknis untuk menjaga agar struktur, sistem dan komponen selalu dalam kondisi operasi yang baik. Perawatan meliputi perawatan pencegahan (rutin/terjadwal) dan perawatan perbaikan.

Setiap komponen/parameter harus dilakukan pengujian oleh petugas operasi reaktor untuk mengetahui apakah sudah sesuai menurut spesifikasi teknik pada interval waktu tertentu serta kapan dilakukannya berikut keterangannya. Pengujian dilakukan secara berkala biasa disebut survailan atau uji survailan adalah serangkaian kegiatan inspeksi, pemeriksaan kemampuan operasi dan kalibrasi yang dilaksanakan secara berkala untuk memastikan kesesuaian dengan Batasan dan Kondisi Operasi (BKO) dan untuk memastikan memadainya status keselamatan reaktor.

7. Pengujian dan Perawatan Reaktor

Pengujian dan perawatan reaktor dilakukan secara berkala seperti tercantum pada LAK Reaktor KARTINI lampiran Bab 17. Ada pengujian dan perawatan rutin/mingguan, kwartalan dan tahunan. Pelaksanaan pengujian dan perawatan dilakukan oleh petugas perawatan reaktor yang mempunyai Surat Izin Bekerja (SIB) Perawatan.

8. Prosedur

- a. Semua kegiatan yang berkaitan dengan pengoperasian reaktor, perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor, utilisasi reaktor, pelaksanaan program kesiapsiagaan nuklir, modifikasi struktur, sistem dan komponen reaktor dan tindakan proteksi radiasi harus dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.
- b. Pembuatan prosedur harus mengacu kepada Prosedur Pengendalian Dokumen yang berlaku di PSTA
- c. Semua Program kegiatan terkait dengan Operasi dan Perawatan Reaktor mengacu pada Sistem manajemen reaktor Kartini

10. Rekaman

- a. Semua kegiatan pengoperasian dan perawatan struktur, sistem, dan komponen reaktor harus direkam dalam *log book* yang telah disediakan.

- b. Dokumen yang harus diarsip permanen meliputi desain reaktor, modifikasi desain, laporan kejadian abnormal, laporan operasi triwulan, log book operasi reaktor, log book bahan bakar, log book perawatan dan dokumen Laporan Analisis Keselamatan (LAK). Dokumen-dokumen tersebut harus diarsip selama umur reaktor.

BAB IV INSPEKSI DAN PELAPORAN

1. Sistem Pelaporan Operasi Reaktor

Sistem Pelaporan Operasi Reaktor dimulai dari laporan Koordinator Operasi (Ka Sub Bid. Operasi dan Perawatan Reaktor) kepada Manajer Reaktor (Ka Bid. Reaktor), yang oleh Manajer Reaktor akan dievaluasi, disetujui dan disahkan. Kemudian Manajer Reaktor melaporkan kepada Pemegang Izin (Kepala PSTA) yang kemudian dilaporkan kepada BAPETEN. Laporan Operasi Reaktor tersebut harus dibuat setiap bulan 3 bulan sekali, yang terdiri dari:

- Laporan operasi reaktor.
- Laporan penggunaan bahan bakar.
- Laporan pemantauan radioaktivitas lingkungan.
- Laporan Kinerja Reaktor

PSTA wajib melaporkan kepada Kepala BAPETEN apabila terjadi kedaruratan nuklir. Laporan tersebut harus disampaikan paling lama 1 jam melalui telpon, faksimili, atau surat elektronik, dan secara tertulis paling lama 2 hari setelah terjadinya kecelakaan

2. Inspeksi Reaktor

Untuk mengetahui apakah peralatan dan komponen reaktor masih berfungsi dengan baik atau tidak, maka tindakan yang dilakukan operator dengan pengawasan *supervisor* adalah melaksanakan pengujian dan pengamatan peralatan/komponen sebelum reaktor beroperasi berupa persiapan *start up* dan kalibrasi kanal daya yang tertuang dalam prosedur-prosedur yang berhubungan dengan pengoperasian reaktor.

Program inspeksi yang meliputi, sistem, peralatan/komponen, periode inspeksi, tanggung jawab inspeksi dan tipe inspeksi serta berhubungan dengan personil perawat yang terlibat. Dalam periode

waktu tertentu tim dari BAPETEN datang ke PSTA untuk menginspeksi reaktor KARTINI langsung di lapangan. Hal-hal yang diinspeksi antara lain: dokumen operasi, perawatan, dokumen-dokumen pendukung/acuan, PPKD & spesifikasi teknis. Disamping itu, pemeriksaan juga dilakukan oleh *Safeguard* dari Badan Tenaga Nuklir International (IAEA), yakni *Safeguard* untuk memeriksa bahan bakar reaktor beserta akutansi bahan nuklir dan *Safeguard* untuk *Safety* reaktor.

3. Penilaian dan Audit

- a. Penilaian keselamatan dilakukan oleh Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) yang ditunjuk oleh Ka.PSTA melalui Surat Keputusan.
- b. Dalam melaksanakan tugasnya, P2K3 dipimpin oleh seorang Ketua (pejabat eselon III) dan seorang sekretaris, serta beranggotakan perwakilan bidang yang mempunyai kompetensi di bidangnya masing-masing.
- c. P2K3 bertugas memberikan saran kepada pimpinan PSTA, baik diminta atau tidak dalam masalah ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja radiasi dan non radiasi.
- d. P2K3 berwenang melakukan penilaian terhadap keselamatan operasi reaktor dan radiasi, termasuk bila ada usulan modifikasi dan eksperimen baru.
- e. P2K3 mengadakan pertemuan dan penilaian paling sedikit 3 (tiga) kali dalam setahun. Dalam pelaksanaannya apabila ada masalah keselamatan yang memerlukan pembahasan dapat dilakukan diluar jadwal tersebut.
- f. Seluruh dokumentasi hasil pertemuan dan penilaian disimpan oleh Sekretaris P2K3.
- g. Manajer Mutu PSTA berwenang melakukan penilaian dan audit terhadap pelaksanaan Program Jaminan Mutu.

- h. Manajer Mutu PSTA melakukan penilaian dan audit minimal satu tahun sekali. Jika diperlukan dapat dilakukan audit khusus/tambahan, dan hasilnya disampaikan kepada Kepala PSTA dan Kepala Bidang yang bersangkutan.
- i. Dalam melaksanakan tugasnya, Manajer Mutu menugaskan Tim Auditor Sistem Manajemen Terintegrasi (SMT) untuk melakukan audit.
- j. Tim Auditor terdiri dari seorang ketua, seorang sekretaris dan anggota yang ditugaskan oleh Manajer Mutu.
- k. Kualifikasi Anggota Tim Audit sekurang-kurangnya mempunyai kemampuan dan pengalaman dalam melakukan audit sistem mutu.
- l. Seluruh dokumentasi hasil audit disimpan oleh Tim Pengendalian Dokumen SMT.

DAFTAR PUSTAKA

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 43 Tahun 2006 tentang Perizinan Reaktor Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 106, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4668);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir;
5. Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 14 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 16 Tahun 2014;
6. Buku Laporan Analisis Keselamatan Revisi 7 tahun 2012
7. Dokumen Sistem Manajemen Reaktor Kartini, No: SMRK 001.1/RN 00.01/STA 4 Tahun 2017
8. Perka Bapeten No. 6 tahun 2013 Tentang Izin Bekerja Petugas Instalasi Dan Bahan Nuklir
9. Perka Bapeten nomor 2 tahun 2011 tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Non Daya

→tx←