

KAJIAN IMPLEMENTASI INSPEKSI INTERNAL KESELAMATAN RADIASI DI FASILITAS RADIASI BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

B.Y. Eko Budi Jumpeno

Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi -- BATAN

eko_jui11reno@yahoo.com

ABSTRAK

KAJIAN IMPLEMENTASI INSPEKSI INTERNAL KESELAMATAN RADIASI DI FASILITAS RADIASI BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL. Telah dilakukan kajian implementasi inspeksi internal keselamatan radiasi di fasilitas radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Inspeksi internal keselamatan radiasi di lingkungan BATAN didasarkan pada Keputusan Kepala BATAN No. 356/KA/VIII/1999. Inspeksi internal ini berlangsung sejak tahun 1999 s.d. 2005. Namun dengan terbitnya Keputusan Kepala BATAN No. 392/KA/XII/2005, maka inspeksi internal keselamatan radiasi tersebut tidak dilaksanakan lagi. Selanjutnya inspeksi internal/pemantauan keselamatan radiasi menjadi tanggung jawab masing-masing satuan kerja. Implementasi inspeksi internal keselamatan mengacu pada 19 elemen yang tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN Revisi ke-3. Tahapan kegiatan inspeksi internal keselamatan radiasi meliputi; persiapan, pertemuan awal dan pemeriksaan dokumen, verifikasi lapangan, pertemuan akhir, serta penyusunan laporan inspeksi internal. Pelaksanaan inspeksi internal dilakukan oleh tim yang dikoordinir oleh ketua dengan surat tugas dari pejabat berwenang pada masing-masing satuan kerja. Persiapan inspeksi internal dilakukan dengan menyiapkan daftar periksa dan dokumen lainnya, alat ukur radiasi serta peralatan pendukung lainnya. Mengingat keterbatasan waktu dan personel yang ada, audit dan verifikasi lapangan hanya mengacu pada sebagian elemen/parameter inspeksi. Namun demikian, implementasi inspeksi internal dapat mencakup semua parameter inspeksi sebagaimana tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN apabila diperlukan dan sumber daya yang dibutuhkan tersedia. Hasil pelaksanaan inspeksi internal kemudian disusun dalam suatu laporan hasil inspeksi. Kesimpulan dan saran-saran yang disampaikan dalam laporan menjadi landasan tindakan perbaikan yang harus ditindaklanjuti oleh penanggungjawab fasilitas radiasi.

Kata kunci: inspeksi internal, keselamatan radiasi, fasilitas radiasi.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION STUDY ON RADIATION SAFETY INTERNAL INSPECTION IN RADIATION FACILITY AT NATIONAL NUCLEAR ENERGY AGENCY Internal inspections of radiation safety in radiation facilities has been performed at National Nuclear Energy Agency (BATAN). Internal inspections of radiation safety at BATAN based on the Decree of the Head BATAN No. 3561KA/VI/III/1999. The internal inspection lasted since 1999 till , 2005. with the publication of Decree of Head BATAN No. 3921KA/XII/2005, the internal safety inspections radiation are not executed anymore. Further internal inspection / monitoring radiation safety is the responsibility of each work unit. Implementation of internal safety inspection refers to 19 elements listed in the BATAN Radiation Safety Inspection Guide Revised 3rd. The stages of internal inspections of radiation safety activities include: preparation, initial meeting and inspection of documents, field verification, the end of the meeting, as well as the reporting of the internal inspection. Internal inspections carried out by a team coordinated by the chairman with the appointment letter from the competent authority in each working unit. Preparation of internal inspections carried out by preparing checklists and other documents, as well as the radiation measuring instruments and other support equipment. Given the limitations of time and personnel, audits a.id field verification only refers to the partial element I parameter inspection. However, the implementation of an internal inspection can cover all inspection parameters as listed in the Radiation Safety Inspection Guide BATAN if necessary and required resources available. The results of internal inspections are then arranged in an inspection report. Conclusions and suggestions are presented in the statement of the basis the corrective action must be followed up by the responsible radiation facility.

Keywords: internal inspections, radiation safety, radiation facilities.

PENDAHULUAN

Pada tanggal 3 Agustus 1999 diterbitkan Keputusan Kepala BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional) No. 356/KA/VIII/1999 tentang Pelaksanaan Inspeksi Teknis Keselamatan Nuklir di Lingkungan BATAN. Berdasarkan keputusan ini, Kepala Biro Humas, Organisasi dan Pengamanan (BHOP), BATAN melalui Tim Pelaksana Inspeksi Teknis Keselamatan Nuklir melaksanakan inspeksi internal pada fasilitas nuklir dan fasilitas radiasi di lingkungan BATAN [1]. Inspeksi internal keselamatan yang meliputi keselamatan reaktor, keselamatan radiasi, dan keselamatan non radiasi (K3) dilaksanakan sejak tahun 1999 s.d. 2005.

Dalam inspeksi internal keselamatan radiasi, elemen-elemen yang diinspeksi dan diverifikasi mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan, misalnya Peraturan Pemerintah No. 63/2000 dan prosedur serta juklak/juknis yang berlaku di satuan kerja/fasilitas radiasi. Terdapat 19 elemen/parameter yang tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN Revisi ke-3 dan menjadi acuan dalam pelaksanaan inspeksi di lapangan [2].

Dengan terbitnya Keputusan Kepala BATAN NO. 3921/KA/XII/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja BATAN [3] yang mana satker BHOP berubah menjadi BKHH (Biro Kerjasama, Hukum dan Hubungan

Masyarakat) tanpa adanya penanggung jawab pelaksanaan inspeksi keselamatan maka inspeksi internal keselamatan di lingkungan BATAN tidak dilaksanakan lagi.

Dengan berakhirnya pelaksanaan inspeksi internal keselamatan di lingkungan BATAN, maka inspeksi internal/pemantauan keselamatan radiasi selanjutnya menjadi tanggung jawab masing-masing satuan kerja.

Dalam tulisan ini diuraikan penyelenggaraan inspeksi keselamatan radiasi berdasarkan pelaksanaan inspeksi internal di Fasilitas Radiasi, Pusat Teknologi Keselamatan Radiasi (PTKMR-BATAN).

TINJAUAN PUSTAKA

Program Proteksi Radiasi

Mengacu pada IAEA Safety Series No. 102[4], fasilitas yang memanfaatkan sumber radioaktif dan/atau sumber radiasi lainnya, harus memiliki program proteksi radiasi untuk memastikan bahwa pemanfaatan zat radioaktif dan/atau sumber radiasi lainnya aman, keuntungannya lebih besar dari risiko yang mungkin timbul, proteksi terhadap radiasi dan kontaminasi telah dioptimisasi, dan dosis yang diterima personil tidak melewati batas yang diizinkan. Program proteksi radiasi yang efektif mencakup 6 elemen sebagai berikut:

1. Organisasi dan manajemen yang berkomitmen terhadap keselamatan dan prinsip As

- sow as reasonable achievable (Alara)
2. Seleksi personil dan pelatihan yang berhasil
 3. Pengendalian radiasi daerah kerja yang efektif
 4. Pengendalian radiasi masyarakat yang efektif
 5. Kesiapsiagaan dan penanganan keadaan darurat yang efektif.
 6. Pelaksanaan jaminan kualitas.

Elemen jaminan kualitas dalam program proteksi radiasi terdiri dari 3 komponen yaitu identifikasi perangkat yang digunakan, identifikasi standar peraturan acuan yang digunakan, dan protokol untuk memverifikasi bukti pelaksanaan keselamatan radiasi. Komponen jaminan mutu yang ketiga yaitu protokol untuk memverifikasi bukti pelaksanaan keselamatan radiasi yang pada dasarnya merupakan prosedur audit atau inspeksi.

Inspeksi Eksternal

Undang-undang No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran pada Pasal 4 ayat (2) disebutkan bahwa Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) melakukan fungsi pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir dengan cara menyelenggarakan peraturan, perizinan, dan inspeksi [5]. Setiap fasilitas radiasi mendapatkan inspeksi dari Badan Pengawas.

Inspeksi keselamatan radiasi merupakan bentuk inspeksi eksternal terhadap fasilitas radiasi dan/atau fasilitas yang memanfaatkan sumber radioaktif.

Inspeksi keselamatan radiasi oleh BAPETEN merupakan pelaksanaan dari peraturan perundang-undangan.

Pemeriksaan elemen keselamatan radiasi dalam inspeksi eksternal oleh BAPETEN mengacu kepada Undang-undang No. 10 Tahun 1997 dan peraturan pelaksanaannya misalnya Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif serta Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir.

Berbeda dengan inspeksi yang dilakukan oleh BPHN-BATAN yang bersifat pembinaan sebagai upaya peningkatan yang berkelanjutan, inspeksi keselamatan radiasi yang dilakukan oleh BAPETEN merupakan suatu upaya penegakan hukum dalam pemanfaatan radiasi dan/atau sumber radioaktif

Pelaksanaan inspeksi keselamatan radiasi dikoordinasikan oleh Direktorat Inspeksi dan Kesiapsiagaan Nuklir-BAPETEN. Para inspektur keselamatan radiasi bekerja berdasarkan surat tugas yang diterbitkan oleh BAPETEN. Inspeksi keselamatan radiasi ini mencakup seluruh wilayah Republik Indonesia. Pada pelaksanaan inspeksi keselamatan radiasi, dilakukan pemeriksaan fasilitas radiasi untuk memastikan bahwa fasilitas radiasi tersebut memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan dalam peraturan

perundang-undangan serta syarat-syarat perizinan pemanfaatan zat radioaktif dan/atau sumber radiasi lainnya. Pelanggaran terhadap ketentuan dalam peraturan perundang-undangan akan mendapatkan sanksi administratif atau sanksi pidana tergantung jenis pelanggaran yang dilakukan.

Inspeksi Internal

Inspeksi internal adalah pemeriksaan mengenai keselamatan radiasi dan penetapan kesesuaiannya terhadap ketentuan-ketentuan dalam peraturan perundang-undangan dan prosedur/juklak/juknis di fasilitas radiasi berdasarkan pembuktian secara profesional dan dilakukan oleh organisasi terhadap dirinya sendiri. Pelaksana inspeksi internal dapat berasal dari dalam fasilitas maupun dari luar fasilitas yang ditunjuk oleh pimpinan fasilitas.

Sebelum melakukan inspeksi, pelaksana inspeksi internal harus menyiapkan daftar periksa inspeksi dan peralatan lain yang dibutuhkan; misalnya survei-meter. Pelaksana inspeksi harus memahami ketentuan dalam peraturan perundang-undangan terkait dengan keselamatan radiasi. Di samping itu pelaksana inspeksi internal harus memiliki pengetahuan dan keterampilan teknis yang memadai terkait keselamatan radiasi. Pengetahuan dan keterampilan teknis yang memadai akan memudahkan dalam melakukan verifikasi atas bukti-bukti implementasi pening-

katan keselamatan radiasi di fasilitas.

Sejalan dengan kebijakan pimpinan BATAN dalam hal pelaksanaan sistem manajemen mutu di lingkungan satker, ketersediaan prosedur kerja inspeksi internal akan sangat membantu pelaksanaan kegiatan di lapangan. Implementasi sistem manajemen mutu akan menjamin bahwa setiap kegiatan terkait keselamatan radiasi akan diikuti dengan penyediaan rekaman kegiatan tersebut. Kondisi ini sangat membantu ketika dilakukan kajian atas implementasi keselamatan radiasi dalam rangka peningkatan yang berkelanjutan.

Dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN Revisi ke-3 [2] terdapat 19 elemen/parameter audit/verifikasi dalam pelaksanaan inspeksi internal. Elemen/parameter tersebut adalah sebagai berikut:

1. Dokumen perizinan
2. Dokumen keselamatan
3. Organisasi keselamatan
4. Petugas ahli berlisensi
5. Pengelolaan zat radioaktif dan/atau sumber radiasi lainnya
6. Alat ukur radiasi
7. Peralatan proteksi radiasi
8. Operasi, pengujian dan perawatan peralatan
9. Sistem keselamatan ruang kerja
10. Kedisiplinan personil
11. Pemantauan dosis perorangan dan pemeriksaan kesehatan
12. Pemantauan daerah kerja
13. Pemantauan kontaminasi peralatan
14. Pengendalian daerah kerja

15. Pengangkutan zat radioaktif
 16. Pengelolaan limbah radioaktif
 17. Proteksi lingkungan
 18. Rencana penanggulangan keadaan darurat
 19. Penyinaran radiasi dan pelayanan kesehatan pada keadaan darurat
- Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN merupakan daftar periksa inspeksi internal yang mengacu kepada peraturan perundang-undangan yang berlaku; yaitu UU No. 1011997, PP No. 33/2000 dan peraturan pelaksanaan lainnya.

BAHAN DAN PERALATAN

Pelaksanaan inspeksi internal menggunakan bahan dan peralatan sebagai berikut:

1. Daftar periksa inspeksi
2. Dosimeter personel
3. Surveimeter/monitor kontaminasi
4. Buku catatan
5. Alat tulis

METODE

Inspeksi internal keselamatan radiasi di fasilitas radiasi dilaksanakan dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. **Persiapan**
Sebelum pelaksanaan inspeksi internal dilakukan persiapan berupa: persiapan daftar periksa inspeksi, dosimeter personel, surveimeter, dan dokumen lain yang diperlukan misalnya; salinan dokumen izin pemanfaatan zat radioaktif.

2. **Pertemuan Awal dan Pemeriksaan Dokumen.**
Pertemuan awal dimulai dengan penyampaian maksud inspeksi internal, penunjukan personel fasilitas yang akan mendampingi Tim Inspeksi Internal dan dilanjutkan dengan pemeriksaan dokumen dan rekaman yang ada di fasilitas, misalnya prosedur, instruksi kerja dan rekaman *logbook* operasi perawatan.
3. **Verifikasi Lapangan**
Pelaksanaan inspeksi lapangan dilakukan dengan melakukan pengukuran tingkat radiasi di dalam dan di luar fasilitas dan verifikasi atas implementasi keselamatan radiasi; misalnya ketersediaan dosimeter personel dan surveimeter, ketersediaan fitur keselamatan; misalnya sistem *interlock*, inventarisasi sumber radioaktif dan lokasi penyimpanannya serta pengelolaan limbah radioaktif.
4. **Pertemuan Akhir**
Setelah melakukan pemeriksaan dokumen/rekaman dan verifikasi lapangan, kegiatan inspeksi internal dilanjutkan dengan pertemuan akhir bersama personil penanggung jawab fasilitas untuk menyampaikan hasil pemeriksaan dokumen/rekaman dan hasil verifikasi lapangan serta rekomendasi tindak lanjut yang perlu dilakukan.
5. **Penyusunan Laporan Inspeksi Internal**
Hasil pemeriksaan dan verifikasi lapangan pada pelaksanaan

inspeksi internal di fasilitas kemudian dibuat laporan yang berisi kesimpulan dan rekomendasi tindak lanjut dan diserahkan kepada Kepala Bidang Keselamatan dan Kesehatan K2 atau penanggung jawab keselamatan radiasi di satuan kerja terkait untuk dapat disahkan dan kemudian ditindaklanjuti oleh fasilitas radiasi sesuai rekomendasi Tim Inspeksi Internal.

PEMBAHASAN

Inspeksi internal keselamatan radiasi pada fasilitas radiasi yang diuraikan pada tulisan ini didasarkan pada pelaksanaan inspeksi internal (pemantauan tingkat radiasi/kontaminasi dan verifikasi pelaksanaan keselamatan radiasi) yang dilaksanakan di PTKMR-BATAN.

Tim Inspeksi Internal bekerja berdasarkan Surat Tugas yang diterbitkan oleh pejabat berwenang pada masing-masing satker. Di PTKMR-BATAN Surat Tugas diterbitkan oleh Kepala Bidang Keselamatan dan Kesehatan (K2). Dalam Surat Tugas diuraikan tugas masing-masing personil dalam pelaksanaan inspeksi internal; yaitu personil yang bertindak sebagai koordinator dan pengevaluasi/penyusun laporan inspeksi, personil yang bertugas menyiapkan peralatan dan dokumen yang diperlukan untuk pelaksanaan inspeksi internal, dan personil yang bertugas melaksanakan pengukuran dan pemeriksaan dokumen/rekaman

atau verifikasi lapangan. Koordinator kegiatan bertindak sebagai Ketua Tim Inspeksi Internal.

Sebelum melakukan inspeksi, persiapan perlu dilakukan. Persiapan inspeksi internal meliputi penyiapan daftar periksa dan dokumen lainnya (salinan surat izin pemanfaatan zat radioaktif), dan alat ukur radiasi (surveimeter/monitor kontaminasi, dosimeter personal) serta peralatan pendukung lainnya. Selanjutnya dilakukan audit dan verifikasi lapangan.

Audit dan verifikasi lapangan dilakukan dengan berpedoman pada elemen/parameter inspeksi yang tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN Revisi ke-3 [2]. Mengingat keterbatasan waktu dan personil serta fakta bahwa anggota tim seringkali juga adalah personil yang terlibat dalam pelaksanaan keselamatan di satker, maka audit dan verifikasi tidak dilakukan pada semua elemen/parameter inspeksi. Namun demikian implementasi inspeksi internal dapat mencakup semua parameter inspeksi sebagaimana tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN apabila diperlukan dan sumber daya yang dibutuhkan tersedia. Pada inspeksi internal di fasilitas radiasi PTKMR-BATAN, parameter yang dipakai sebagai obyek audit dan verifikasi keselamatan radiasi meliputi dokumen perizinan, pengelolaan zat radioaktif, peralatan proteksi radiasi, operasi

dan pengujian serta perawatan peralatan proteksi, sistem keselamatan ruang kerja, kedisiplinan personil, pemantauan daerah kerja, pemantauan kontaminasi peralatan, dan pengendalian daerah kerja.

Pada pelaksanaan inspeksi internal di fasilitas radiasi, audit dan verifikasi terhadap dokumen penziman dilakukan untuk memeriksa dan memastikan semua izin pemanfaatan zat radioaktif/sumber radiasi masih berlaku.

Verifikasi terhadap pengelolaan zat radioaktif di fasilitas radiasi dilakukan dengan memeriksa inventarisasi zat radioaktif dan tempat penyimpanannya untuk memastikan semua sumber radioaktif sudah terinventarisasi dan tersimpan dengan aman. Inventarisasi sumber radioaktif paling tidak mencakup jenis sumber dan besar aktivitasnya.



Gambar 1. Peralatan yang digunakan dalam inspeksi internal keselamatan radiasi

Daftar Inspeksi dan Pemeriksaan (DIP)		
4.4	Pelajar Perawatan dan Perbaikan	UU No. 10/1967 Pdt. 10 Ag. (1) SK Ka-Bateman No. 17/1968 Pdt. 4 Ag. (1) Instruksi dan Pdt. 5 Instruksi
4.6	Operator Radionetri (OR)	UU No. 10/1967 Pdt. 10 Ag. (1) SK Ka-Bateman No. 08/1969 Pdt. 7. Pdt. 8 Ag. 1 dan Pdt. 9 Ag. 2 SK Ka-Bateman No. 17/1968 Pdt. 3 Ag. (1) Instruksi
4.1	Aktif Radionetri (AR)	UU No. 10/1967 Pdt. 10 Ag. (1) SK Ka-Bateman No. 08/1969 Pdt. 7. Pdt. 8 Ag. 1 dan Pdt. 9 Ag. 2 SK Ka-Bateman No. 17/1968 Pdt. 3 Ag. (1) Instruksi
4.2	Operator Iradiator/Kalibrator	UU No. 10/1967 Pdt. 10 Ag. (1) SK Ka-Bateman No. 17/1968 Pdt. 4 Ag. (1) Instruksi
4.3	Pelajar Dosimetri	UU No. 10/1967 Pdt. 10 Ag. (1) SK Ka-Bateman No. 17/1968 Pdt. 4 Ag. (1) Instruksi
5. Pengelolaan Zat Radioaktif (ZRA) dan/atau Sumber Radiasi		
5a	Inventarisasi ZRA dan/atau sumber radiasi	
5b	Lokasi pemantauan ZRA dan/atau sumber radiasi	

Gambar 2. Contoh daftar periksa inspeksi internal keselamatan radiasi dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN

Pada verifikasi peralatan proteksi radiasi, dilakukan pemeriksaan ketersediaan peralatan proteksi

radiasi yang dibutuhkan di fasilitas tersebut, misalnya; jas lab, masker, shoe cover, tanda radiasi, sarung

tangan, dan penahan radiasi. Perlu dipastikan bahwa peralatan proteksi radiasi yang dibutuhkan di fasilitas radiasi tersedia.

Pada verifikasi kegiatan pengoperasian dan perawatan peralatan proteksi, dilakukan pemeriksaan *logbook* operasi perawatan untuk memastikan bahwa personil mencatat setiap kegiatan yang dilakukan dan memastikan bahwa pengoperasian dan perawatan peralatan proteksi dilakukan sesuai dengan prosedur dan jadwal yang sudah ditentukan. Rekaman pengoperasian dan perawatan peralatan dipastikan sudah tersedia dan tersimpan dengan baik.

Inspeksi sistem keselamatan ruang kerja mencakup pemeriksaan sistem keselamatan di fasilitas radiasi, misalnya; pemeriksaan sistem *interlock*, lampu indikator operasi dan area monitor, serta kontrol akses. Verifikasi perlu dilakukan untuk memastikan bahwa persyaratan keselamatan sudah dipenuhi dan sistem

keselamatan dapat dioperasikan dengan baik.

Kedisiplinan personil dalam memenuhi ketentuan keselamatan dapat diverifikasi melalui kepatuhan personil mengenakan dosimeter personil dan peralatan proteksi radiasi lainnya ketika bekerja di medan radiasi. Verifikasi lapangan dilakukan untuk memastikan bahwa pelanggaran prosedur oleh personil ketika bekerja di area fasilitas radiasi dapat dicegah.

Verifikasi lapangan melalui pemantauan laju paparan radiasi dan tingkat kontaminasi di daerah kerja/peralatan dilakukan untuk memastikan bahwa medan radiasi di daerah kerja aman bagi pekerja dan masyarakat sekitarnya serta tidak terjadi kontaminasi. Tim inspeksi internal memastikan bahwa pada fasilitas radiasi tidak terjadi paparan radiasi/kontaminasi yang melebihi batas yang diizinkan sehingga membahayakan personil fasilitas dan masyarakat umum.



Gambar 3. Hasil pengukuran laju paparan radiasi dalam *Fume Hood* pada Fasilitas Preparasi Sumber Terbuka



Gambar 3. Verifikasi sistem *interlock* dengan lampu indikator operasi pada Fasilitas Kalibrasi Alat Ukur Radiasi Gamma dan Fasilitas Kalibrasi Alat Ukur Radiasi Sinar-X

Verifikasi pengendalian daerah kerja mencakup pemeriksaan terhadap pelaksanaan pembagian daerah radiasi daerah kontaminasi, pemasangan tali kuning dan tanda radiasi.

Hasil pelaksanaan inspeksi internal kemudian disusun dalam

suatu laporan hasil inspeksi. Kesimpulan dan saran-saran yang disampaikan dalam laporan hasil inspeksi menjadi landasan tindakan perbaikan yang harus ditindaklanjuti oleh penanggungjawab fasilitas radiasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tentang implementasi inspeksi internal keselamatan radiasi pada fasilitas radiasi di BATAN maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Inspeksi internal di lingkungan BATAN dilaksanakan pada tahun 1995 s.d. 2005, namun tidak diteruskan sejak terbitnya Keputusan Kepala BATAN No. 392/KA/XV2005.
2. Dengan terbitnya Keputusan Kepala BATAN No. 392/KA/XV2005, inspeksi internal BATAN menjadi tanggung jawab masing-masing satuan kerja (satker) di BATAN.
3. Terdapat 19 elemen/parameter audit verifikasi dalam hal implementasi audit internal keselamatan radiasi di BATAN.
4. Implementasi audit dan verifikasi keselamatan radiasi mengaplikasikan sebagian elemen/parameter inspeksi internal karena keterbatasan waktu dan sumber daya yang tersedia.

SARAN

Berkaitan dengan uraian dan kesimpulan tentang implementasi inspeksi internal keselamatan radiasi pada fasilitas radiasi di BATAN dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut :

1. Elemen/parameter inspeksi yang tercantum dalam Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN Revisi ke-3 (19 buah) dapat menjadi acuan dalam pelaksanaan inspeksi internal pada fasilitas radiasi.
2. Pelaksanaan inspeksi internal di fasilitas radiasi dapat menerapkan semua atau sebagian parameter inspeksi bergantung pada kebutuhan fasilitas radiasi, waktu dan sumber daya yang tersedia.

DAFTAR ACUAN

1. BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL, Pelaksanaan Inspeksi Teknis Keselamatan Nuklir di Lingkungan Badan Tenaga Nuklir Nasional. Keputusan Ka-BATAN No. 356/KAI VIII/1999, Jakarta, (1999).
2. BIRO HUMAS, ORGANISASI DAN PENGAMANAN, BATAN, Panduan Inspeksi Keselamatan Radiasi BATAN, revisi ke-3, Jakarta, (2004).
3. BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL, Organisasi dan Tata Kerja BATAN, Keputusan Kepala BATAN No. 392/KA/XU2005, Jakarta, (2005).
4. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, *Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Training*, Safety Series No. 102, Vienna, (1990).
5. BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR, Ketenaganukliran., Undang-undang No. 10 Tahun 1997, Jakarta, (1997).
6. BIRO HUMAS, ORGANISASI DAN PENGAMANAN, BATAN, *Inspeksi Keselamatan Instalasi Radiasi dan Zat Radioaktif*. Prosedur Pelaksanaan Inspeksi, Jakarta. (2002).
7. BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR, Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Peraturan Pemerintah, No. 33 Tahun 2007, Jakarta, (2007).
8. BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR, Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 2008, Jakarta, (2008).