

PENERAPAN STANDAR MUTU 50-SG-Q8 DALAM KEGIATAN LITBANG DI P2TRR

N. Nababan, A. Rofei

ABSTRAK

PENERAPAN STANDAR MUTU 50-SG-Q8 DALAM KEGIATAN LITBANG DI P2TRR. Pemanfaatan atau penggunaan instalasi reaktor nuklir harus memenuhi kriteria dan persyaratan keselamatan, baik terhadap pengguna, instalasi, maupun lingkungan. Hal ini ditetapkan dalam standar IAEA No. 50-SG-Q8 untuk kegiatan pelaksanaan litbang di instalasi nuklir. Dilakukan pengkajian/studi terhadap isi standar ini dan diperoleh bahwa ada 3 faktor penting dari metodologi jaminan mutu yang perlu diterapkan dalam kegiatan litbang yaitu tanggung jawab manajemen dalam kegiatan litbang, kinerja dari kegiatan litbang, dan asesmen terhadap kegiatan litbang. Instalasi reaktor nuklir RSG-GAS tipe reaktor riset milik Batan merupakan suatu fasilitas yang salah satu fungsi utamanya ialah sebagai fasilitas untuk pelaksanaan litbang. Kegiatan pelaksanaan litbang di Pusat Pengembangan Teknologi Reaktor Riset (P2TRR) Batan mengacu pada kriteria/ketentuan program litbang yang ditetapkan oleh pimpinan Batan, yaitu mulai dari kebijaksanaan dan strategi (jagstra), rencana strategis (renstra), dan repelita/sarlita. Dilakukan pengkajian/analisis terhadap program litbang maupun teknis pelaksanaannya sehingga diperoleh perkiraan/identifikasi metodologi jaminan mutu yang perlu diterapkan dalam pelaksanaan litbang tersebut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metodologi jaminan mutu perlu dan dapat diterapkan pada tahapan-tahapan tertentu kegiatan litbang, khususnya dalam pelaksanaan kegiatan memperoleh data dan kontribusi nilai data tersebut terhadap keselamatan maupun sebagai masukan terhadap sistem/instalasi reaktor nuklir.

ABSTRACT

THE QUALITY STANDARD 50-SG-Q8 APPLICATION ON RESEARCH AND DEVELOPMENT ACTIVITIES IN P2TRR. Utilization of nuclear reactor installation should reference safety, environment, and installation requirements, and should incorporate user requirements. The requirements are adequately addressed in the IAEA standard No. 50-SG-Q8 for R & D works in nuclear installation. A study to this standard has been carried out and it is found that there are three important factors of QA methodologies necessary to be applied for R & D activities. They are management responsibilities, performance of the R & D works, and carrying out assessments over the R & D project. The R & D activities performing in Centre for Research Reactor Technology Development (P2TRR) should meet the requirements in the R & D program assigned by Batan management, such as Strategy and Policy (Jakatra), Strategic Plan (Renstra), and Five-Year Plan. A study to this program also has been carried out and it is found that QA methodologies are necessary to be applied, especially during the data gathering activities, and its contribution to the safety function or as input to actual nuclear reactor installation or systems.

1. LATAR BELAKANG

Kualitas dari pekerjaan penelitian dan pengembangan (litbang) dan hasil-hasilnya bergantung pada beberapa faktor, antara lain ketepatan penetapan sasaran dan persyaratan dari pengguna eksternal maupun internal, kejelasan wawasan peneliti dalam pengujian teori, memperbaiki / memperluas hasil eksperimen sebelumnya, penggunaan umpan balik dari pemakai hasil penelitian sebelumnya dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek litbang tersebut.

Kualitas hasil litbang dapat diukur dengan cara perbandingan keberterimaan terhadap teori baru, penemuan atau aplikasi efek fisikal yang baru, pembuatan solusi terhadap masalah, peningkatan presisi dan akurasi dalam pengukuran atau keefektifan perbaikan kinerja yang dibuat.

Kegiatan litbang sangat berbeda dengan kegiatan desain, konstruksi atau operasi instalasi nuklir. Dalam kegiatan desain, konstruksi maupun operasi ini hasil yang presisi dapat ditentukan sejak awal dan dapat dijelaskan dalam spesifikasi desain, deskripsi proses dan prosedur. Spesifikasi

menjelaskan tentang material, pengujian, inspeksi dan metode yang digunakan dalam proses. Sebagai contoh kualitas dari proses manufaktur / fabrikasi dapat ditentukan secara langsung (dengan segera) dan kuantitatif dengan cara sejauh mana produk memenuhi/sesuai spesifikasi. Dengan kata lain kualitas dari produk ditentukan dengan melalui penilaian / pertimbangan sejauh mana dan sebaik apa produk tersebut memenuhi kegunaannya yang diharapkan.

Walaupun demikian dapat ditetapkan suatu prosedur untuk memenuhi proyek litbang. Penyimpangan terhadap prosedur ini dapat terjadi sering sebagai legitimasi komponen dari pelaksanaan litbang. Suatu prosedur baru secara keseluruhan sering dibuat melalui proses *trial and error*. Sifat kreatif dan ketidakjelasan litbang mengakibatkan pengetahuan dan keahlian individu peneliti menjadi penting terhadap kualitas pekerjaan dan hasilnya. Hal ini juga membuat dokumentasi progres litbang menjadi penting karena menjelaskan perilaku yang akan bermanfaat bagi yang lain untuk diikuti. Reproduksi dan pengurangan akan bermanfaat sebagai rekaman yang jelas dari masalah kinerja dan solusinya.

2. STANDAR MUTU DALAM KEGIATAN LITBANG

Standar ini (standar IAEA No. 50-SG-Q8) digunakan sebagai petunjuk pelaksanaan yang mencakup pekerjaan litbang, perbaikan dan proses-proses yang memberi dampak terhadap keselamatan nuklir dalam tahapan studi tapak penentuan desain, konstruksi, komisioning, operasi, dan dekomisioning instalasi nuklir. Dampak terhadap keselamatan dapat muncul pada kinerja pelaksanaan pekerjaan litbang atau terlihat dalam penerapan hasil pekerjaan litbang tersebut.

2.1. Tanggung Jawab Manajemen

Sasaran dan hasil yang secara langsung dapat diperoleh dari penelitian dasar maupun penelitian terapan ialah mendapatkan pengetahuan yang baru atau studi analitis yang memiliki atau tidak memiliki aplikasi terhadap teknologi proses atau produk. Sasaran dan produk langsung dari kegiatan perekayasa ialah pembuatan peralatan prototipe, perangkat lunak yang baru, metode pengujian yang baru, teknologi produk atau proses yang baru maupun perbaikannya. Kegiatan litbang yang harus diselenggarakan perlu dijamin, bahwa kriteria keselamatan dipenuhi. Titik awal dari

proyek litbang dapat berupa hipotesa yang akan diuji atau kinerja yang akan diperbaiki dan bisa banyak teknologi dan solusi yang dapat digunakan.

Manajemen harus menetapkan peneliti utama yang bertanggung jawab atas pembuatan rencana litbang, menyelenggarakan dan atau supervisi pekerjaan yang dijelaskan dalam rencana tersebut. Peneliti utama ini dapat menentukan sebagian atau keseluruhan pekerjaan kepada peneliti lain dan teknisi. Manajemen juga bertanggung jawab untuk menjamin bahwa ketentuan, tanggung jawab dan wewenang untuk mereview dan menyetujui rencana litbang telah ditetapkan, hal-hal yang perlu dipertimbangkan oleh Reviewer misalnya pengarahan teknis pekerjaan, persyaratan pengguna(user), asumsi-asumsi dan implikasi jadwal. Sebelum penerapan hasil kerja litbang manajemen harus menjamin bahwa hasil litbang tersebut telah divalidasi sebagaimana mestinya, implikasi keselamatan telah diases, telah mendapatkan persetujuan, bila perlu dari badan perizinan.

1) Program jaminan mutu (PJM)

Organisasi penanggung jawab harus menjamin bahwa PJM diimplementasikan dalam kegiatan litbang yang penting bagi keselamatan dengan membuat perencanaannya dalam tiap proyek litbang. Untuk mencapai keberhasilan dalam pekerjaan litbang, pimpinan dalam semua tingkatan harus melaksanakan hal-hal penting berikut:

- a) mendukung dan membantu perkembangan lingkungan, mendorong kreativitas, stimulasi intelektual, inovasi dan kerjasama
- b) mempersyaratkan praktek kerja yang baik sebagai satu-satunya cara untuk menyelenggarakan dan mendukung litbang
- c) memimpin dengan contoh dan mendemonstrasikan komitmen personal yang secara kontinu diperbaiki/ditingkatkan
- d) memberdayakan tiap personil yang ada
- e) pengetahuan yang memadai dalam kinerja
- f) menjamin sumber daya yang cukup dan terqualifikasi serta menentukan prioritas
- g) menghindari beban yang berlebihan dalam tugas administratif pada peneliti

2). Organisasi dan keterkaitan

Manajemen harus menjamin bahwa ketentuan, tanggung jawab, dan keterkaitan secara jelas didefinisikan dan dimengerti terutama yang menyangkut hal-hal berikut:

- a) pengaturan sumber daya untuk mendukung pekerjaan litbang
- b) penyelenggaraan litbang
- c) pelaksanaan asesmen terhadap proyek litbang

Hubungan tersebut dapat menjadi rumit karena sebagian peneliti dapat juga berfungsi sebagai staf lain dengan tugas yang lain pada waktu berbeda. Walaupun demikian dalam setiap kasus fungsi peneliti dan asesmen independen harus diorganisir sedemikian sehingga secara jelas terpisah. Sebagian peneliti bekerja juga di universitas atau instansi lainnya yang terlibat dalam proyek litbang. Dalam kasus seperti ini harus dibuat metode kerjasama yang disepakati.

Keterkaitan atau antarmuka harus dijelaskan dalam rencana litbang dan pengaturan antar organisasi yang menyelenggarakan harus saling setuju. Sebagai contoh keterkaitan yang perlu dijelaskan:

- a) keterkaitan organisasi pada saat pekerjaan litbang dimulai
- b) keterkaitan antar organisasi selama kegiatan litbang
- c) keterkaitan dengan proyek litbang sejenis
- d) keterkaitan pada akhir kegiatan litbang seperti hal-hal yang berhubungan dengan penggunaan dan penerapan hasilnya.

3) Kualifikasi dan training

Personil harus terlatih dan terqualifikasi sedemikian sehingga berkompeten untuk pekerjaan yang ditetapkan dan dimengerti konsekuensi keselamatan dari kegiatannya. Pelatihan juga harus diselenggarakan setaraf dengan tingkat bahaya yang berhubungan dengan pekerjaan yang diselenggarakan dan dengan kepentingan keselamatan nuklirnya.

4) Pengendalian ketidaksesuaian dan tindak perbaikan

Manajemen harus menetapkan pengendalian ketidaksesuaian dan proses tindak perbaikan terhadap hal-hal berikut:

- a) kesalahan yang terdeteksi dalam data, kalkulasi, pertimbangan, asumsi, programan dan pengukuran
- b) perbedaan antara hasil yang diantisipasi, hasil aktual, dan hasil yang diperoleh dari pengujian sejenis
- c) kegagalan atau insiden selama pengujian
- d) ketidaksesuaian terhadap prosedur dan spesifikasi

Penyimpangan terhadap ekspektasi yang dijelaskan pada rencana litbang harus direkam atau dianalisa untuk menentukan apakah ketidaksesuaian itu benar atau apabila diperbaiki akan menguntungkan proyek litbang.

5) Pengendalian dokumen dan rekaman

Manajemen harus menetapkan persyaratan untuk menjamin bahwa seluruh aspek yang tepat dari kegiatan litbang didokumentasikan dan direkam secara memadai. Dalam hal ini termasuk pekerjaan mulai dari konsepsi awal dan analisis rencana litbang hingga pelaksanaan dan analisis hasil litbang. Seluruh catatan laboratorium yang diperlukan, rekaman lainnya dan data-data dari kegiatan litbang harus dapat diperiksa dan dilindungi terhadap kerusakan dan kehilangan.

2.2. Kinerja Litbang

1) Perencanaan dan persiapan

Peneliti utama harus mempersiapkan rencana litbang, termasuk deskripsi tertulis dari pekerjaan litbang yang diusulkan. Rencana ini harus menjelaskan isi dan tingkatan kerja litbang yang akan diselenggarakan, hipotesa, dan prediksi kalkulasi. Proyek litbang yang rumit dan diperlukan harus memberikan penjelasan detail dalam perencanaannya dan harus bisa menjamin bahwa pekerjaan dapat direplikasi oleh pembanding terqualifikasi. Peneliti utama harus menjamin bahwa rencana litbang direview dan mendapat persetujuan. Gambar 1 menunjukkan contoh bentuk umum diagram alir suatu kegiatan proyek litbang.

Rencana litbang harus memuat informasi penting mencakup hal-hal seperti berikut:

- a) tujuan kegiatan, termasuk identifikasi kriteria yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan atau kegagalan kegiatan dan untuk indikasi kapan kegiatan selesai
- b) persyaratan pengguna(user), ekspektasi, dan standar teknis yang diterapkan, termasuk persyaratan keselamatan, lingkungan, dan perizinan yang akan diaplikasikan
- c) latar belakang kegiatan, termasuk referensi terpublikasi yang menjelaskan eksperimen sebelumnya, serta umpan balik dari pengguna produk
- d) deskripsi kondisi dasar dari komponen & peralatan eksperimen dan konfigurasinya, termasuk peralatan khusus serta metode eksperimen yang akan dilaksanakan

- e) pendidikan, pengalaman, dan skill personil teknis yang mendukung untuk melaksanakan pekerjaan
- f) hubungan dan kebergantungan pada proyek litbang lainnya
- g) durasi kegiatan, rencana & alokasi sumber daya seperti staf, anggaran, dan peralatan
- h) milestone dan kegiatan yang mencakup konstruksi, jadwal evaluasi, asesmen, hingga presentasi hasil litbang
- i) persyaratan fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan

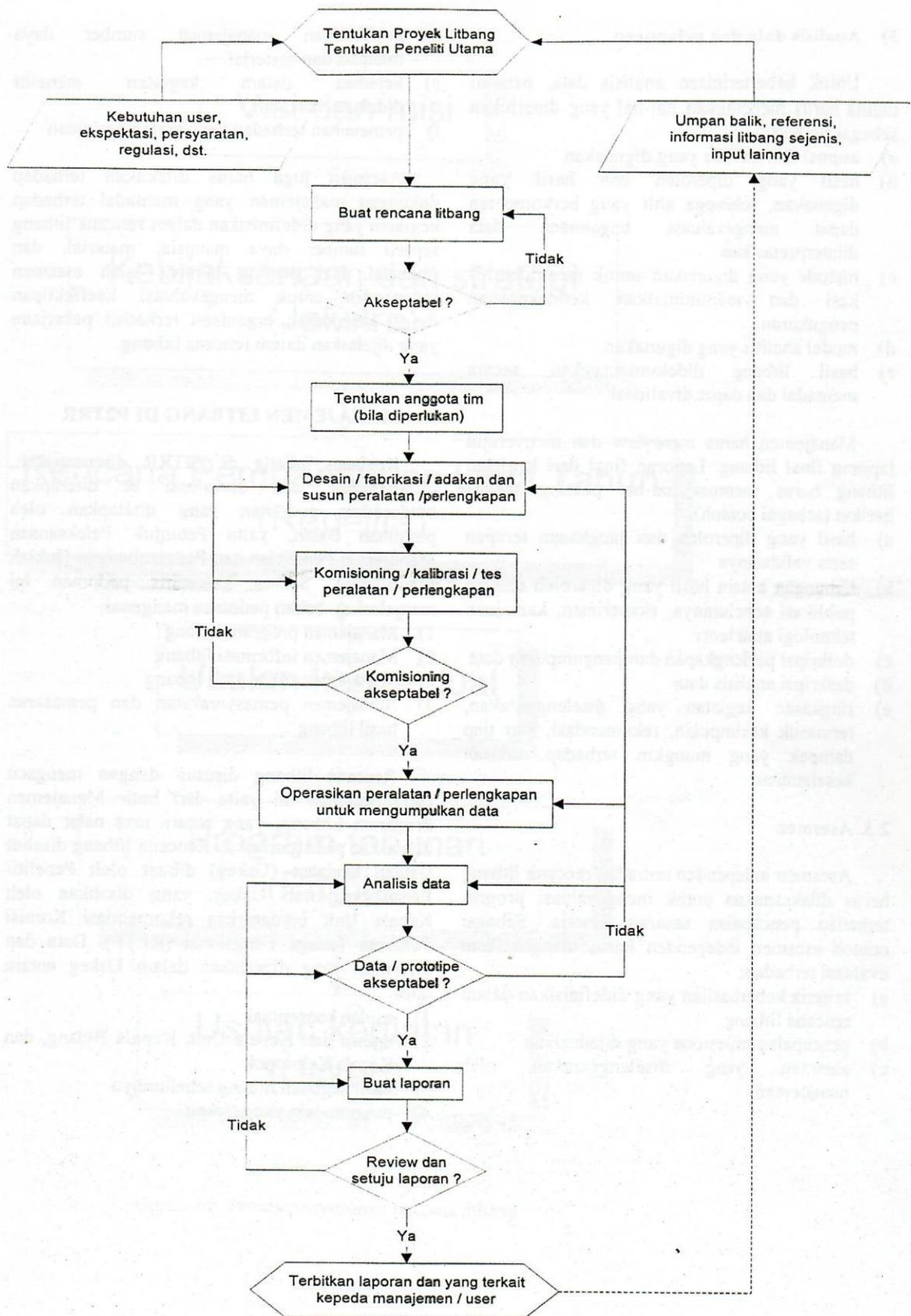
2) Pelaksanaan

Seluruh kegiatan yang diselenggarakan yang merupakan bagian dari rencana litbang harus mengikuti prinsip-prinsip ilmiah dan perekayasaan, untuk menjamin sasaran dicapai. Peneliti utama harus menjamin bahwa dokumentasi yang relevan dalam bahasa yang tepat disediakan bagi pengguna(user).

Setiap bahan/alat yang berhubungan/terkait dengan rencana litbang harus disimpan sebagaimana mestinya dan masapakainya harus diobservasi. Selama komisioning peralatan atau prototipe, persyaratan kalibrasi dan kinerja untuk pengujian dan pengukuran harus ditentukan agar sasaran litbang terjamin dicapai.

Pada tahap operasi / pengumpulan data, peneliti utama harus menjamin bahwa sistem dan subsistem dari perlengkapan eksperimen berfungsi sebagaimana diharapkan. Hal ini mencakup:

- a) pemantauan secara visual atau komputasional
- b) penggunaan material dan bahan kimia yang tepat
- c) pemantauan kinerja terhadap persyaratan keselamatan
- d) pemantauan populasi data untuk menjamin ketepatannya
- e) menjamin bahwa data yang memungkinkan peneliti mencapai sasaran litbang telah direkam



Gambar 1. Bentuk Umum Diagram Alir Kegiatan Litbang

3) Analisis data dan pelaporan

Untuk keberterimaan analisis data, peneliti utama harus menentukan hal-hal yang diperlukan sebagai berikut:

- a) asumsi dan metode yang digunakan
- b) hasil yang diperoleh dan hasil yang digunakan, sehingga ahli yang berkompeten dapat mengevaluasi bagaimana data diinterpretasikan
- c) metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan meminimalkan ketidakpastian pengukuran
- d) model analitis yang digunakan
- e) hasil litbang didokumentasikan secara memadai dan dapat divalidasi

Manajemen harus mereview dan menyetujui laporan final litbang. Laporan final dari kegiatan litbang harus memuat hal-hal penting seperti berikut (sebagai contoh):

- a) hasil yang diperoleh dan jangkauan terapan serta validasinya
- b) hubungan antara hasil yang diperoleh dengan publikasi sebelumnya, eksperimen, kemajuan teknologi atau teori
- c) deskripsi perlengkapan dan pengumpulan data
- d) deskripsi analisis data
- e) ringkasan kegiatan yang diselenggarakan, termasuk kesimpulan, rekomendasi, dan tiap dampak yang mungkin terhadap sasaran keselamatan

2.3. Asesmen

Asesmen independen terhadap rencana litbang harus dilaksanakan untuk mengevaluasi progres terhadap pencapaian sasaran kinerja. Sebagai contoh asesmen independen harus menghasilkan evaluasi terhadap:

- a) kriteria keberhasilan yang didefinisikan dalam rencana litbang
- b) pencapaian milestone yang dijadualkan
- c) asesmen yang diselenggarakan oleh manajemen

- d) keeffektipan manajemen sumber daya manusia dan material
- e) kejadian dalam kegiatan meneliti didokumentasikan
- f) pemenuhan terhadap persyaratan perizinan

Asesmen juga harus dilakukan terhadap dukungan manajemen yang memadai terhadap kegiatan yang didefinisikan dalam rencana litbang seperti sumber daya manusia, material, dan finansial. Hal penting lainnya ialah asesmen independen untuk mengevaluasi keeffektipan fungsi keterkaitan organisasi terhadap pekerjaan yang dijelaskan dalam rencana litbang.

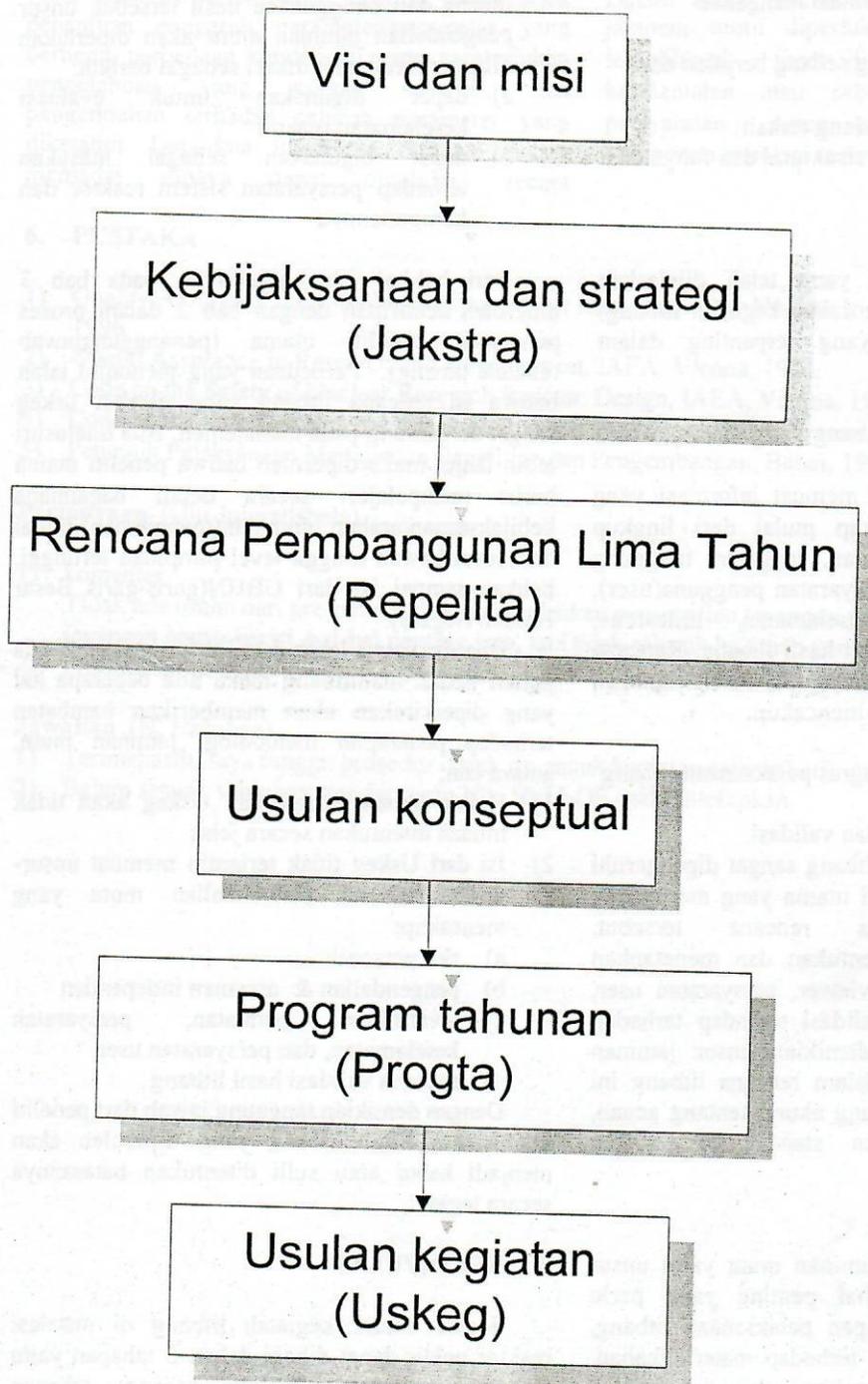
3. MANAJEMEN LITBANG DI P2TRR

Kegiatan litbang di P2TRR direncanakan, dilaksanakan, dan dievaluasi & diterapkan berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh pimpinan Batan, yaitu Petunjuk Pelaksanaan Manajemen Penelitian dan Pengembangan (Juklak Manlitbang). Secara sistematis pedoman ini menjelaskan bahan pedoman mengenai:

- 1) Manajemen program litbang
- 2) Manajemen informasi litbang
- 3) Manajemen sumber daya litbang
- 4) Manajemen masyarakat dan pemasaran hasil litbang

Rencana litbang disusun dengan mengacu pada pedoman ini yaitu dari butir Manajemen Program Litbang, yang secara urut nalar dapat dijelaskan pada gambar 2. Rencana litbang disebut Usulan kegiatan (Uskeg) dibuat oleh Peneliti/ Penanggungjawab Uskeg, yang disahkan oleh Kepala Unit berdasarkan rekomendasi Komisi Pembina Tenaga Fungsional (KPTF). Data dan informasi yang diperlukan dalam Uskeg antara lain:

- 1) usulan konseptual
- 2) arahan dari Kepala Unit, Kepala Bidang, dan Kepala Kelompok
- 3) hasil kegiatan litbang sebelumnya
- 4) program lain yang terkait



Gambar 2. Proses penyusunan rencana litbang

Usulan konseptual dibuat oleh Kepala Unit kerja berdasarkan data dan informasi mengenai:

- 1) sarlita unit kerja
- 2) realisasi kegiatan yang sedang berjalan dan sebelumnya
- 3) arahan dari Deputi Bidang terkait
- 4) masukan dari pejabat struktural dan fungsional

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hal-hal yang telah dijelaskan pada bab 2 (standar mutu dalam kegiatan litbang) diperoleh bahwa hal yang terpenting dalam kegiatan litbang ialah:

- 1) Membuat rencana litbang yang disetujui oleh manajemen.

Rencana litbang ini memuat informasi yang diperlukan secara lengkap mulai dari lingkup masalah, personil, peralatan, anggaran, tanggung jawab & keterkaitan, persyaratan pengguna(user), persyaratan standar keselamatan, milestone, asesmen, hingga presentasi hasil litbang. Rencana litbang menjadi acuan untuk melaksanakan kegiatan berikutnya yang mencakup:

- a) pelaksanaan litbang
- b) evaluasi terhadap progres pelaksanaan litbang
- c) asesmen
- d) pencapaian sasaran dan validasi

Ketepatan rencana litbang sangat dipengaruhi oleh kemampuan peneliti utama yang merupakan penanggungjawab atas rencana tersebut. Manajemen hanya menentukan dan menetapkan siapa peneliti utama, reviewer, persyaratan user, implikasi jadwal, dan validasi terhadap hasil litbang. Dengan demikian unsur jaminan mutu yang diperlukan dalam rencana litbang ini hanyalah dokumentasi yang akurat tentang acuan, ketetapan, sasaran, dan standar yang akan digunakan.

- 2) Pelaksanaan litbang.

Ditinjau dari segi jaminan mutu yaitu unsur pengendalian, banyak hal penting yang perlu diperhatikan dalam tahapan pelaksanaan litbang, mulai dari pengendalian terhadap material/bahan, proses, skil personil, peralatan ukur/uji/kalibrasi, rekaman & dokumentasi, pemenuhan terhadap kriteria standar keselamatan, hingga penilaian terhadap pencapaian sasaran litbang. Unsur-unsur pengendalian mutu dalam pelaksanaan litbang akan dapat secara lebih jelas diterapkan dengan mengikuti alur kegiatan yang dijelaskan pada Gambar 1.

- 3) Dalam tahap akhir kegiatan litbang yaitu hasil litbang dan penggunaan hasil tersebut, unsur pengendalian jaminan mutu akan diperlukan bila memberikan indikasi sebagai berikut:
 - a) dapat digunakan untuk evaluasi keselamatan reaktor
 - b) dapat digunakan sebagai masukan terhadap persyaratan sistem reaktor dan komponennya

Dari hal-hal yang dijelaskan pada bab 3 diperoleh kemiripan dengan bab 2 dalam proses penetapan peneliti utama (penanggungjawab rencana litbang). Perbedaan yang menonjol ialah bahwa isi rencana litbang yang disebut uskeg sangat bergantung pada manajemen. Bila ditelusuri lebih lanjut maka diperoleh bahwa peneliti utama harus mempelajari secara detail bagaimana kebijaksanaan/arahan pimpinan(manajemen) mulai dari level bawah hingga level pimpinan tertinggi, bahkan sampai isi dari GBHN(garis-garis Besar Haluan Negara).

Bila dipelajari lebih detail informasi yang ada dalam juklak manlitbang maka ada beberapa hal yang diperkirakan akan memberikan hambatan terhadap penerapan metodologi jaminan mutu, antara lain:

- 1) Kaitan antara Progta dan Uskeg akan tidak mudah ditentukan secara jelas
- 2) Isi dari Uskeg tidak terjamin memuat unsur-unsur rencana pengendalian mutu yang mencakup:
 - a) skil personil
 - b) pengendalian & asesmen independen
 - c) identifikasi peralatan, persyaratan keselamatan, dan persyaratan user
 - d) rencana validasi hasil litbang

Dengan demikian tanggung jawab dari peneliti utama atas hasil litbang yang diperoleh akan menjadi kabur atau sulit ditentukan batasannya secara tegas.

5. KESIMPULAN

Secara umum kegiatan litbang di instalasi reaktor nuklir dapat dibagi dalam 3 tahapan yaitu tahapan penentuan lingkup litbang, tahapan pelaksanaan litbang, dan tahapan analisis & pelaporan. Dalam tahap penentuan lingkup litbang tidak ada metodologi jaminan mutu yang diperlukan selain dokumentasi yang benar dan akurat. Faktor-faktor yang paling penting dalam tahap ini ialah kreatifitas, inspirasi, dan intuisi Peneliti penanggungjawab litbang terhadap gagasan atau ide awal tentang masalah. Dalam

tahap pelaksanaan litbang metodologi jaminan mutu akan berperan sangat penting, yaitu sejak penentuan pengaruh parameter-parameter yang berbeda, perbedaan kondisi uji yang memerlukan pengetahuan yang sangat spesifik, dan pengendalian terhadap seluruh parameter yang diketahui. Data-data ini harus direkam secara memadai supaya dapat divalidasi secara

independen dan direproduksi oleh *peer group*. Dalam tahap analisis & pelaporan, metodologi jaminan mutu diperlukan bila data-data yang terpublikasi dapat digunakan dalam evaluasi keselamatan atau sebagai masukan terhadap persyaratan sistem-sistem atau peralatan/komponen instalasi reaktor nuklir.

6. PUSTAKA

- 1) Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and other Nuclear Installations, IAEA, Vienna, 1996.
- 2) Quality Assurance in Research and Development, IAEA, Vienna, 1996.
- 3) Code on the Safety of Nuclear Research Reactor: Design, IAEA, Vienna, 1992.
- 4) Code on the Safety of Nuclear Research Reactor: Operation, IAEA, Vienna, 1992.
- 5) Petunjuk Pelaksanaan Manajemen Penelitian dan Pengembangan, Batan, 1999.

Pertanyaan (Uju Jujuratisbela)

- 1) komentar
Tidak ada usaha dari presenter untuk meningkatkan penampilan tayangan presentasi yaitu antara lain tayangan hanya berisi, hal-hal penting saja, tapi tidak seluruh halaman yang dituliskan.
- 2) bagaimana kerangka tulisan karya ilmiah P2TRR sudah sesuai dengan kerangka IAEA.

Jawaban (N. Nababan)

- 1) Terimakasih, saya tunggu prosedur untuk itu, untuk kegiatan sejenis berikutnya.
- 2) Belum sesuai, sehingga standar mutu No. 50-56-QE perlu diterapkan.