

KAJIAN PELATIHAN TANGGAP DARURAT

Yustina Tri Handayani

Pusdiklat BATAN, Jl. Lebak Bulus Raya No.9 Pasar Jumat,
Jakarta, 12440, yustina@batan.go.id

ABSTRAK

KAJIAN PELATIHAN TANGGAP DARURAT. Tanggap darurat atau Kesiapsiagaan Nuklir merupakan persyaratan keselamatan radiasi dalam pemanfaatan tenaga nuklir, sesuai Peraturan Kepala (Perka) BAPETEN NO.1 Tahun 2010. Kompetensi personil untuk melaksanakan hal tersebut dapat diperoleh melalui pelatihan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat) BATAN memiliki tugas menyelenggarakan pelatihan, sehingga kompetensi personil dalam semua bidang yang diperlukan dapat dicapai. Penyelenggaraan pelatihan dilakukan dengan metode Systematic Approach Training (SAT), meliputi analisis kebutuhan, pengembangan pelatihan, pelaksanaan, dan evaluasi pelatihan. Dalam pengembangan pelatihan dilakukan penyusunan kurikulum yang perlu dievaluasi atau dikaji untuk penyempurnaan penyelenggaraan lebih lanjut. Keberhasilan pencapaian kompetensi personil sangat ditentukan oleh kurikulum pelatihan. Pelatihan tanggap darurat yang sudah diselenggarakan oleh Pusdiklat BATAN adalah Pelatihan *Radiological Assessment, Emergency Preparedness, Pengkajian Dosis*, yang masing-masing untuk mencapai kompetensi menyusun rencana tanggap darurat, menanggulangi kedaruratan tingkat lokal sesuai tingkat nasional, menghitung dosis okupasi dan dosis kecelakaan. Berdasarkan kompetensi yang akan dicapai dalam pelatihan tersebut, maka pelatihan tersebut dapat diurutkan, tingkat pertama adalah *Emergency Preparedness and Responses* yang diperuntukkan bagi petugas Penanggulangan Keadaan Darurat (PKO) dan sebaiknya kurikulum ditinjau ulang; Tingkat kedua adalah Pelatihan Pengkajian Dosis diperuntukkan bagi Pengkaji Radiologi, dimana kurikulumnya sudah memenuhi kompetensi yang akan dicapai. Pengkaji Radiologi sebaiknya berpengalaman sebagai petugas PKO. Tingkat ketiga adalah Pelatihan *Radiological Assessment* yang diperuntukkan bagi personil yang memiliki tanggung jawab menyusun rencana PKO Nuklir, antara lain Penanggung Jawab dan Pengendali Operasi PKO, dimana kurikulumnya sudah memenuhi kompetensi yang akan dicapai. Sebaiknya pesertanya pernah mengikuti Pelatihan Environmental Radiation Monitoring dan Pengkajian Dosis.

Kata kunci : Kurikulum, pelatihan, tanggap darurat, kesiapsiagaan nuklir

ABSTRACT

ASSESSMENT FOR EMERGENCY RESPONSE TRAINING.

Emergency response or Nuclear Preparedness is a radiation safety requirements in the use of nuclear energy, in accordance with Bapeten's Chairman Regulation NO. J12010. Competence of personnel to implement it can be acquired through training. Centre for Education and Training BATAN has conducted training tasks, so that the need of personnel competence in all fields can be achieved. Implementation of training was conducted using Systematic Approach To Training (SAT), including needs analysis, training development, implementation, and evaluation of training. In the development of training, curriculum need to be evaluated or assessed for the improvement of further implementation. The successful achievement of the personnel competence is determined by the training curriculum. Emergency response training has been organized by Center for Education and Training-BATAN is Radiological Assessment, Radiological Emergency Preparedness and Responses, Dose Assessment. Based on competencies to be achieved in the training, the training can be sorted by several level. First level is Radiological Emergency Preparedness and Responses Training for emergency worker and the curriculum should be reviewed; second level is Dose Assessment Training intended for Radiological Assessor. The curriculum has met the competencies to be achieved. Radiological Assessor should be experienced as an emergency worker. Radiological Assessment training is for personnel who have the responsibility to plan Nuclear Emergency, such as Person in Charge and Operations Controller. The curriculum meets the competencies to be achieved. Training participants should have followed the Environmental Radiation Monitoring and Dose Assessment

Keywords : curriculum, training, emergency response, nuclear preparedness

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tenaga nuklir memiliki potensi bahaya radiasi, baik dalam kondisi normal, terlebih dalam kedaruratan. Oleh karena itu, Pemerintah mengeluarkan peraturan yang mengatur ketentuan keselamatan radiasi dan keamanan sumber radioaktif yang merupakan tindakan untuk melindungi pekerja, masyarakat dan

lingkungan hidup dari bahaya radiasi.

Oi dalam ketentuan tersebut termasuk upaya untuk mencegah kecelakaan yang mengakibatkan kedaruratan nuklir dan radiologi. Secara khusus, tanggap darurat atau kesiapsiagaan nuklir dituang dalam Perka BAPETEN No. 1 Tahun 2010. Infrastruktur dalam kesiapsiagaan nuklir mencakup organisasi, koordinasi, fasilitas dan

peralatan, prosedur penanggulangan, serta pelatihan dan gladi kedaruratan. Untuk memenuhi kompetensi personil dalam tanggap darurat, Pusdiklat telah menyelenggarakan pelatihan *Radiological Assesment, Radiological Emergency Preparedness and Responses, Environmental Radiation Monitoring*, serta Pengkajian Dosis.

Kurikulum Pelatihan tersebut perlu dievaluasi atau dikaji untuk penyempurnaan pelatihan selanjutnya.

METODE

Penyelenggaraan pelatihan dilakukan dengan metode *Systematic Approach To Training (SAT)*, meliputi analisis kebutuhan, pengembangan pelatihan, pelaksanaan, dan evaluasi pelatihan. Pada tahap pengembangan pelatihan, dilakukan penyusunan kurikulum dan bahan ajar. Kurikulum disusun berdasarkan tujuan pelatihan yang akan dicapai. Berdasarkan metode tersebut, setiap tahap perlu dilakukan evaluasi atau kajian. Pengkajian kurikulum dilakukan dengan mengurutkan kompetensi yang akan dicapai melalui pelatihan tersebut, sehingga bisa ditentukan tingkat atau urutan pelatihan. Selanjutnya dikaji materi yang saling berhubungan dalam pelatihan tersebut dan pemenuhan terhadap kompetensi yang akan dicapai.

DATA DAN PEMBAHASAN

Sebagai dasar untuk menjalankan tugasnya, pegawai BATAN mengikuti pelatihan Proteksi Radiasi bagi Pegawai Baru supaya memiliki persepsi yang benar dan pengetahuan proteksi radiasi. Materi pelatihan tersebut antara lain Fisika Radiasi, Dosimetri, Dasar Proteksi Radiasi, Praktikum Teknik Pencacahan, Penentuan Daerah Radiasi, Kontaminasi dan Proses Dekontaminasi, Pengukuran Radioaktivitas Udara, Penanggulangan Keadaan Darurat (Kasus: Sumber Hilang).

Pusdiklat BATAN juga menyelenggarakan Pelatihan Pengukuran Radiasi dan Spektroskopi Nuklir bagi personil yang mempunyai tugas berkaitan dengan pengukuran radiasi. Materi pelatihan ini antara lain Sistem Pencacah dan Spektroskopi Nuklir, Praktikum Spektrometer Gamma dengan NaI(Tl), Analisis Kualitatif dan Kuantitatif dengan HPGe.

Untuk mendapatkan personil yang memiliki kompetensi dalam tanggap darurat, Pusdiklat telah menyelenggarakan pelatihan *Radiological Assesment* pada tahun 2007, *Radiological Emergency Preparedness and Responses* setiap tahun dari 2006 sampai dengan 2012, serta Pengkajian Dosis pada tahun 2013. Sedangkan pelatihan *Environmental Radiation Monitoring* yang diselenggarakan setiap tahun dari tahun 2010 sampai dengan 2013 tidak secara langsung berhubungan dengan tanggap darurat, tetapi memiliki

potensi mendukung kegiatan tersebut. Kurikulum ketiga pelatihan tanggap darurat ditunjukkan pada tabel 1 sampai 3.

antara penanggulangan kedaruratan nuklir di negara-negara anggota RCA, sehingga temuan analisis tersebut dapat dirangkum menjadi rencana penanggulangan kedaruratan nuklir.

Tabel I. Kurikulum Pelatihan *Radiological Assesment*

Tujuan: Mernantapkan hubungan

No.	Materi	Jumlah Jam
	DASAR	
1	Objectives of Assessing Radiological Risks	1
2	Source Terms	2
	UTAMA	
3	Overview: Data Requirements for Consequence Analysis'	1
4	Dispersion Modelling - terrestrial	1
5	Dispersion Modelling - aquatic	1
6	Exposure Model Pathways	1
7	Dose Modelling	1
8	Data Gathering and Resources	1
9	Environmental Monitoring at Nuclear Site: Radiological Risk Assessment	2
10	Introduction to PC Coyma	3
II	Introduction to Radcon	2
	PENUNJANG	
12	Introduction to Meteorology and Atmospheric Dispersion Processes	2
13	Introduction to Example scenario: Muria	Muria
14	Introduction to Example scenario: Serpong	I
15	PRAKTIKUM	
16	Familiarity with running codes using PC Cosyma	5
17	Familiarity with running codes using Radcon	5
18	Running NPP Scenario using PC Cosyma	4
19	Running NPP Scenario using Radcon	5
20	Sensitivity Analysis	1

Tabel 2. Kunkulum Pelatihan *Radiological Emergency Preparedness and Responses*

Tujuan: Memberi keterampilan dan kemampuan petugas kedaruratan dalam menanggulangi kedaruratan pada tingkat lokal sesuai dengan tingkat nasional

No.	Materi	Jumlah Jam
	DASAR	
1	Pengenalan Fisika Radiasi dan Dosimetri	2
2	Efek Biologi Radiasi	2
3	Pengenalan Manajemen Bencana di Jepang	2
4	Peraturan dan Ketentuan Kedaruratan di Indonesia	2
5	Organisasi Kedaruratan di Indonesia	2
	UTAMA	
6	Keselamatan Radiasi dalam Kedaruratan	3
7	Prosedur Umum Pemantauan dalam Kedaruratan Radiologi/ Nuklir	3
8	Public Relation (Kehumasan)	2
9	Jalur Paparan dan Kajian Dosis	3

10	Tindakan Penanggulangan Kedaruratan	3
III	Penanganan Medik dalam Kedaruratan Nuklir	2
12	Perkiraan Dosis Menggunakan Program Komputer	4
	PENUNJANG	
13	Instruksional Pelatihan	I
14	Kecelakaan Radiologi dan Penanggulangannya	2
15	Penjelasan Praktikum Survei Radiasi	I
16	Penjelasan Praktikum Pengukuran Konsentrasi Radioaktif di Udara	I
17	Penjelasan Praktikum Penanganan Zat Radioaktif	I
18	Penjelasan Praktikum Dekontaminasi Personal, Peralatan, dan Fasilitas	I
19	Penjelasan Praktikum Pengambilan dan Pengukuran Sampel Lingkungan	I
20	Pengarahan Drill Penanggulangan Keadaan Darurat	3
21	Kedaruratan Nuklir (Video)	I
22	Ujian	2
23	Diskusi	2
24	Persiapan Drill Penanggulangan Keadaan Darurat	2
	PRAKTIKUM	
25	Survei Radiasi	4
26	Pengukuran Konsentrasi Radioaktif di Udara	4
27	Penanganan Zat Radioaktif	4
28	Dekontaminasi Personal, Peralatan, dan Fasilitas	4
29	Pengambilan dan Pengukuran Sampel Lingkungan	4
30	Drill Penanggulangan Keadaan Darurat	5
31	Diskusi Drill Penanggulangan Keadaan Darurat	2
32	Latihan Table Top	5

Tabel13. Kurikulum Pelatihan Pengkajian Dosis

Tujuan: Peserta dapat menjelaskan, mengerti, memahami kajian dosis dan menghitung dosis okupasi atau dosis akibat kecelakaan

No.	Materi	Jumlah Jam
	DASAR	
1	Konsep Dasar Pengkajian Dosis	3
2	Dosis dan Konsekuensi Kesehatan	3
3	Peraturan dan Ketentuan Proteksi Radiasi	3
	UTAMA	
4	Pengkajian Dosis Eksternal	4
5	Model Komputasi dan Sumber Referensi Pengkajian Dosis	4
6	Pengkajian Dosis Internal	4
7	Pengenalan MCNP untuk Pengkajian Dosis Eksternal	3
	PRAKTIKUM	
8	Aplikasi Program: -MICROSHIELD dan RAD TOOL BOX - MONOAL, dan IMBA -MCNP	8
	PENUNJANG	
9	Instruksional Pelatihan	I
10	Tugas Mandiri	2

Berdasarkan tujuan pelatihan, melalui pelatihan tersebut maka dapat dikaji bahwa ditunjukkan pada tabel 4. kompetensi yang akao dicapai

Tabel 4. Kompetensi personil yang dicapai setelah Pelatihan

Pelatihan	Kompetensi
<i>Radiological Assesment</i>	menyusun rencana penanggulangan kedaruratan nuklir
<i>Radiological Emergency Preparedness and Responses</i>	menanggulangi kedaruratan pada tingkat lokal sesuai dengan tingkat nasional
Pengkajian Dosis	menghitung dosis okupasi atau dosis akibat kecelakaan

Berdasarkan kompetensi yang akan dicapai dalam pelatihan, maka pelatihan tersebut dapat diurutkan sebagai berikut:

1. *Radiological Emergency Preparedness and Responses* diperuntukkan bagi petugas Penanggulangan Keadaan Darurat (PKD);
2. Pengkajian Dosis diperuntukkan bagi Pengkaji Radiologi dalam PKD.
3. *Radiological Assesment* diperuntukkan bagi personil yang memiliki tanggung jawab menyusun rer.cana PKD Nuklir, antara lain Pengendali Operasi.

Kurikulum pelatihan tanggap darurat tersebut perlu dikaji kesesuaiannya untuk mencapai kompetensi yang sudah ditentukan. Kajian terhadap kurikulum pada Pelatihan *Radiological Emergency Preparedness and Responses* sebagai berikut:

- Materi dasar Pengenalan Fisika Radiasi dan Dosimetri, serta Efek Biologi Radiasi, mengulang materi yang sudah

pemah diberikan pada Pelatihan Proteksi Radiasi. Hal tersebut baik dilakukan untuk menyiapkan peserta masuk ke materi utama, tetapi judul materinya tidak perJu kata "pengenalan".

- Materi dasar Manajemen Bencana di Jepang, Peraturan dan Ketentuan Proteksi Radiasi, serta Organisasi Kedaruratan di Indonesia sangat sesuai diberikan sebagai dasar kegiatan PKD.
- Materi Utama Keselamatan Radiasi dalam Kedaruratan, Prosedur Umum Pemantauan dalam Kedaruratan Radiologi Nuklir, Kehumasan, Jalur Paparan dan Kajian Dosis, Tin dakan Penanggulangan Kedaruratan, Penanganan Medik dalam Kedaruratan NukJir sesuai diberikan supaya Petugas PKD memiliki pengetahuan dasar yang memadai.
- Materi Utama Perkiraan Dosis Menggunakan Program Komputer sesuai diberikan supaya Petugas PKD memiliki

- pengetahuan dosis yang diterima akibat dari kondisi kedaruratan. Tetapi dalam menjalankan tugasnya, Petugas PKD tidak melakukan perhitungan dosis.
- Praktikum Survei Radiasi, Pengukuran Konsentrasi Radioaktif di Udara, Penanganan Zat Radioaktif, Oekontaminasi Personal, Peralatan dan Fasilitas merupakan materi yang sangat dasar dan sudah diberikan pada Pelatihan Proteksi Radiasi, sehingga kurang sesuai diberikan di Pelatihan ini. Kalau mau diberikan, masing-masing tidak perlu selama 4 jam, atau materinya bersifat lebih mendalam.
 - Praktikum Pengambilan dan Pengukuran Sampel Lingkungan (Tanah) bersifat teoritis dibandingkan yang diberikan pada Pelatihan Pengukuran Radiasi dan Spektroskopi Nuklir. Sebaiknya materi yang diberikan lebih mendalam. Petugas PKO yang nantinya menangani pemantauan lingkungan sebaiknya sudah mengikuti Pelatihan Pengukuran Radiasi dan Spektroskopi Nuklir serta Pelatihan *Environmental Radiation Monitoring*.
 - Materi Orill Penanggulangan Keadaan Darurat, Pengarahannya, Diskusinya, Latihan Table Top sangat sesuai diberikan di Pelatihan, karena secara langsung memberikan keterampilan yang diperlukan sebagai Perespon.
 - Sebaiknya ditambahkan materi:
 - Koordinasi dan Komunikasi dalam PKD, supaya kegiatan PKO bisa berjalan lancar dan efektif..
 - Penyiapan dan Perawatan Peralatan PKO, supaya peralatan PKO selalu dalam keadaan siap pakai.
- Kajian terhadap kurikulum pada Pelatihan *Pengkajian Dosis* sebagai berikut:
- Materi Oasar Konsep Oasar Pengkajian Oosis, Oosis dan Konsekuensi Kesehatan, Peraturan dan Ketentuan Proteksi Radiasi sangat sesuai diberikan di Pelatihan ini.
 - Materi Utama Pengkajian Dosis Eksternal, Model Komputasi dan Sumber Referensi Pengkajian Oosis, Pengkajian Dosis Internal, Pengenalan MCNP untuk Pengkajian Dosis Eksternal sangat sesuai diberikan di Pelatihan ini supaya peserta memiliki konsep dasar perhitungan dosis.
 - Praktikum Aplikasi Program MICROSSHIELO, RAO TOOL BOX, MONOAL, IMBA, dan MCNP sangat sesuai diberikan di Pelatihan ini supaya peserta memiliki kemampuan menghitung dosis yang diperlukan sebagai Pengkaji Radiologi.

Kajian terhadap kurikulum pada Pelatihan *Radiological Assesment* sebagai berikut:

- Materi Dasar Tujuan Pengkajian Risiko Radiologi dan Suku Sumber sangat sesuai diberikan di pelatihan ini, untuk menyiapkan peserta memasuki materi utama.
- Materi Utama Persyaratan Data untuk Analisis Konsekuensi, Model Dispersi - Oaratan, Model Dispersi - Perairan, lalur Paparan, Pemodelan Dosis, Sumber dan Pengumpulan Data, Pemantauan Lingkungan di Kawasan Nuklir: Pengkajian Risiko Radiologi, Pengenalan PC Cosyma, Pengenalan RadCon sangat sesuai diberikan di pelatihan ini, karena memberikan pengetahuan konsep dalam

melakukan pengkajian risiko.

- Praktikum Familiarisasi PC Cosyma dan RadCon, Pengoperasian Skenario PLTN menggunakan PC Cosyma dan RadCon, serta Analisis Sensitivitas sangat sesuai diberikan di pelatihan ini, karena memberi keterampilan menerapkan konsep yang sudah dipelajari, dan diperlukan dalam melakukan tugas sebagai penyusun Rencana Penanggulangan Keadaan Oarurat..
- Materi Penunjang Pengenalan Meteorologi dan Proses Dispersi Atmosfer, Pengenalan Skenario: Muria, Pengenalan Skenario: Serpong sangat sesuai diberikan di pelatihan ini, karena memberikan gambaran penerapan materi.

KESIMPULAN

Berdasarkan kompetensi yang akan dicapai dalam pelatihan, maka pelatihan tersebut dapat diurutkan sebagai berikut:

1. *Radiological Emergency Preparadness and Responses* diperuntukkan bagi petugas Penanggulangan Keadaan Oarurat (PKD) dan sebaiknya kurikulum ditinjau ulang;
2. Pengkajian Oosis diperuntukkan bagi Pengkaji Radiologi dalam PKO. kurikulum sudah memenuhi kompetensi yang akan dicapai. Pengkaji Radiologi sebaiknya berpengalaman sebagai petugas PKD;
3. *Radiological Assesment* diperuntukkan bagi personil yang memiliki tanggung jawab menyusun rencana PKD Nuklir, antara lain Penanggung Jawab dan Pengendali Operasi PKD. Kurikulum sudah memenuhi kompetensi yang akan dicapai. Sebaiknya peserta pernah mengikuti Pelatihan Environmental Radiation Monitoring dan Pengkajian Oosis

DAFTAR PUSTAKA

1. Pusdiklat BATAN. Laporan Penyelenggaraan Pelatihan *Radiological Assesment*. 2009.
2. Pusdiklat BATAN. Laporan Penyelenggaraan Pelatihan *Radiological Emergency Preparedness and Responses*. 2011.
3. Pusdiklat BATAN. Laporan Penyelenggaraan Pelatihan Pengkajian Oosis. 2013.
4. Pusdiklat BATAN. Laporan Penyelenggaraan Pelatihan *Environmental Radiation Monitoring*. 2012.
5. Pusdiklat BATAN. Laporan Penyelenggaraan Pelatihan Proteksi Radiasi bagi Pegawai Baru. 2009.