

**DIKLAT PENJENJANGAN BAGI PEJABAT FUNGSIONAL
DASAR KEAHLIAN RADIOKIMIA-KIMIA RADIASI II**

Pratiwi Sapto"*

Abstrak DIKLAT PENJENJANGAN BAGI PEJABAT FUNGSIONAL. DASAR KEAHLIAN RADIOKIMIA-KIMIA RADIASI II. Untuk perancangan pola Diklat bagi Pejabat Fungsional dengan dasar keahlian Radiokimia dan kimia radiasi, berdasarkan telaahan yang lampau, perlu ditelusuri Program Kegiatan Unit Kerja yang berkaitan dengan keahlian dasar radiokimia dan kimia radiasi. Kegiatan ini dapat dilihat pada usulan Proyek masing-masing unit kerja tersebut, yaitu yang meliputi kurun waktu 1995/1996 yang dianggap mewakili kegiatan selama PELIT A VI. Penelusuran dilakukan pada kegiatan yang berkaitan dengan jenis kegiatan dan bidang keahlian seperti yang telah dilaporkan pada tahun yang lalu. Dapat disimpulkan bahwa diklat penjenjangan bagi pejabat fungsional dengan dasar keahlian Radiokimia dan Kimia Radiasi pada dasarnya dapat dikelompokkan ke dalam kegiatan Proses Analisis, dalam bentuk Diklat, Pelatihan, Keahlian dan Bimbiugan Keahlian.

PENDAHULUAN

Dalam telaahan yang lalu (1) telah disimpulkan bahwa berdasarkan jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) Batan, bidang keahlian dan jenis program kegiatannya, diperlukan bekal pengetahuan yang dapat dikelompokkan ke dalam Dasar Umum, Dasar Khusus dan Spesialisasi, untuk merancang diklat berjenjang bagi pejabat fungsional berdasar keahlian radiokimia dan kimia radiasi. Namun untuk dapat merancang pola diklat berjenjang yang dimaksud perlu diketahui lebih rinci dan lebih cermat, jumlah SDM dan program kegiatannya.

Kedua data tersebut, yaitu jumlah SDM dan program kegiatan, dapat diketahui dari berkas Usulan Proyek (Uspro) dari Unit Kerja yang berkaitan. Sebagaimana diketahui, suatu Uspro disusun atas Bagian Proyek (Bagpro), sedang Bagpro dapat terdiri dari beberapa kegiatan tolak ukur.

Untuk mendapatkan data yang dapat dijadikan dasar perancangan pola diklat,

digunakan Uspro kurun waktu 1995/1996 yang dianggap dapat mewakili kegiatan tolak ukur masing-masing Unit Kerja yang dimaksud, karena biasanya kegiatan penelitian dan pengembangan ini berlangsung secara multi tahun, tanpa perubahan yang drastis. Dari uraian kebanyakan kegiatan tolak ukur dapat diketahui tujuan, sasaran kegiatan, serta penjadwalan pelaksanaannya.

Di dalam Uspro tersebut tercantum pula SDM pelaksana dengan keterangan tentang tugasnya dalam kegiatan tersebut serta jenis pendidikan formal yang dimiliki masing-masing tenaga pelaksana tersebut. Terdapat kemungkinan bahwa seseorang terlibat pada dua atau lebih kegiatan tolak ukur, dengan pernyataan persentase waktu yang dialokasikan pada masing-masing kegiatan tolak ukur.

Dengan meneliti kegiatan tolak ukur yang dimaksud ini, diharapkan dapat diperoleh keterangan tentang kegiatan penelitian dan

- Laporan hasil penelitian disajikan pada Temu Karya X Widyaiswara Batan, 25 April 1996
- Widyaiswara Utama, Pusdiklat Batan

pengembangan yang pada saat ini dilaksanakan oleh Unit Kerja terkait dan jumlah serta kualifikasi SDM pelaksana, sehingga dapat dirancang Pola Diklat Berjenjang yang berdasar pada keahlian radiokimia dan kimia radiasi.

ANALISIS

Penelusuran ini menghasilkan suatu daftar kegiatan tolok ukur (Tabel 1) yang terdiri atas dua kelompok yaitu kelompok dengan Bidang Keahlian Radioisotop & Radiasi (Rirad), dan kelompok dengan Bidang Keahlian Bahan Nuklir dan Bahan Bakar Nuklir (BNBBN). Sedang jumlah SDM pelaksana kegiatan tolok ukur tersebut ditampilkan pada Tabel 2 berdasarkan Unit Kerja asalnya dan tingkat pendidikan formalnya.

Dalarn hal ini jenis jabatan fungsional yang dimiliki para tenaga pelaksana belum dapat dikemukakan karena belum tersedia secara konsisten dalam Uspro yang terkait. Kebanyakan Uspro tidak mencantumkan jabatan fungsional tenaga pelaksana seperti yang telah diatur dalam Analisis jabatan (Anjab) Batan PELITA VI. Keterangan yang tercantum mengenai tenaga pelaksana ialah mengenai tamatan strata pendidikan formalnya.

Informasi ini sebenarnya tidak cukup karena tidak dapat diketahui kemampuan dan pengalaman kerja yang dimiliki seorang tenaga pelaksana, seperti halnya sekiranya keterangan yang tercantum ialah jabatan fungsional serta strata/jenjangnya.

Keterangan mengenai jabatan fungsional dan jenjang yang dimiliki setiap tenaga pelaksana akan memberikan keterangan yang akurat tentang kemampuan (pengetahuan serta keterampilannya) dan pengalaman kerjanya.

Bila diperhatikan jenis kegiatan tolok ukur yang tertera pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya ada 2 ragam kegiatan, yaitu kegiatan utama didasarkan pada proses kimia dan kegiatan yang bersifat analisis. Termasuk pada kelompok proses, antara lain, ialah produksi radioisotop, radiofarmaka dan berbagai kit, fabrikasi elemen bakar, pengolahan limbah radioaktif, proses iradiasi

pada umumnya. Sedang yang dimaksud dengan kelompok analisis, antara lain, ialah analisis kemurnian, analisis pencemaran, karakterisasi produk proses, dan uji kualitas.

Berdasarkan Tabel 2, secara pendekatan pertama, pengelompokan tenaga pelaksana dapat dilakukan berdasarkan pendidikan formalnya, yaitu tenaga muda, madya dan utarna. Pengelompokan ini pada pendekatan kedua perlu didasarkan pada kemampuan dan pengalaman kerja tenaga pelaksanaan yang dapat diketahui dari golongan kepangkatannya. Tenaga pelaksanaan tamatan SMA yang mempunyai pengalaman kerja panjang bisa menduduki golongan ruang yang sama dengan mereka yang baru tamat pendidikan formal S1, (IIIa). Demikian juga seorang yang baru tamat pendidikan formal S3 bisa menduduki golongan ruang yang lebih rendah dari pada tenaga pelaksanaan tamatan STM dengan pengalaman kerja 8 tahun.

Selanjutnya jenis jabatan fungsional yang dimiliki tenaga pelaksana juga dapat menentukan bentuk pola diklat. Seorang peneliti, misalnya hams mempunyai sifat ingin tahu dan kreativitas yang tinggi, lebih tinggi dari pada seorang tenaga pelaksana pekerjaan yang lebih bersifat rutin.

Sebaliknya tenaga pelaksana kegiatan yang (lebih) bersifat rutin, misalnya pelaksana uji kualitas produk suatu proses, dituntut tetap teliti meskipun pekerjaannya yang rutin dapat menyebabkan kebosanan. Dengan demikian diklat berjenjang yang dirancang perlu memperhatikan hal ini, yaitu keadaan sesungguhnya dan tingkat kemahiran tenaga pelaksana kegiatan tolok ukur. Data mengenai jabatan, strata/jenjang jabatan dan bidang keahlian SDM Batan, dicantumkan pada Tabel 3, yaitu yang diperoleh dari Analisis Jabatan Batan PELITA VI.

PENYELESAIAN

Kegiatan yang dikelompokkan ke dalam jenis analisis meliputi :

1. analisis jenis dan kualitas unsur atau senyawa, secara instrumental atau destruktif, termasuk penentuan distribusi komponen (unsur atau senyawa) dalam suatu matriks, penentuan radioaktivitas lingkungan,
2. pemisahan unsur atau senyawa, secara instrumental atau secara kimia (destruktif),
3. pemurnian produk suatu proses,
4. karakterisasi produk suatu proses, termasuk uji kualitas produk suatu proses.
5. Uji pasca-iradiasi bahan bakar/elemen bakar nuklir.

Sedangkan kegiatan proses meliputi antara lain kegiatan :

1. produksi radioisotop, radiofarmaka dan perangkat kit,
2. sintesis senyawa bertanda, radiofarmaka, reagen untuk perangkat kit
3. simulasi sintesis senyawa bertanda,
4. preparasi *standard reference material*
5. pengolahan UO_2 , proses konversi,
6. pembuatan bahan bakar nuklir, elemen bakar nuklir beserta fabrikasinya,
7. pengolahan limbah radioaktif,
8. proses iradiasi untuk polimerisasi, sterilisasi, pengawetan, stimulasi bakteri, penanggulangan limbah.

Apabila ditelaah lebih lanjut, dapat disimpulkan bahwa seseorang yang tugas pokoknya dalam kegiatan analisis memerlukan pengetahuan tentang proses yang berhubungan dengan yang dianalisis.

Sebaliknya seorang yang tugas pokoknya dalam lingkup kegiatan proses perlu mengetahui tentang prosedur/kemampuan metode analisis yang dikehendakinya. Dengan demikian maka dasar kemampuan yang perlu untuk membekali seorang "ahli proses" harus dilengkapi dengan pengetahuan tentang analisis yang berkaitan, sebaliknya bekal kemampuan bagi seorang "ahli analisis" perlu dilengkapi dengan pengetahuan tentang proses yang berhubungan.

Selanjutnya mengingat bahwa makin tinggi tingkat keahlian SDM, makin spesialisik, makin kecil jumlahnya maka bentuk pelatihannya juga berbeda. Untuk SDM dari golongan "muda", mengingat materi ajaran masih bersifat dasar, pelatihan dapat dilaksanakan dalam bentuk diklat yang klasikal.

Untuk SDM tingkat "madya", pembinaan berbentuk pelatihan keahlian akan lebih sesuai, yaitu pelatihan yang diikuti oleh jumlah kecil peserta, dilaksanakan dalam laboratorium atau tempat praktek yang bersangkutan, dengan mengutamakan peningkatan ketrampilan.

Untuk mereka yang termasuk tingkat "utama", pembinaan lebih diarahkan pada bentuk bimbingan yang bersifat personal dan bisa dilaksanakan setiap saat, baik secara langsung maupun dengan cara mengikutsertakan pada pertemuan ilmiah.

Berdasarkan analisis ini maka dirancang pola diklat berjenjang untuk pejabat fungsional dengan dasar keahlian radiokimia dan kimia radiasi sebagai berikut.

POLA PENJENJANGAN

BENTUK PELATIHAN	PROSES	ANALISIS
BK (Bimbingan Keahlian)		Pendalaman spesialisik
PK kualita (Pelatihan Keahlian)	1. Produksi sintesis RIIRE 2. Pembuatan/fabrikasi BN	1. Kendali kualitas RIIRE 2. Pemumian karakterisasi uji pasca-iradiasi
BN	3. Pembuatan/fabrikasi EBN	3. Pemumian karakterisasi uji pasca-iradiasi
EBN	4. Polimerisasi iradiasi 5. Pengawetan iradiasi 6. dst.	4. Uji kualitas karakterisasi polimer iradiasi 5. Uji kualitas produk pengawetan
DIKLAT LANJUT	1. Radioisotop dan Radiofarmaka 2. Bahan Nuklir 3. Bahan/Elemen bakar Nuklir 4. Pengelolaan Limbah Radibaktif 5. Proses Iradiasi 6. Radioaktivitas ; Lingkungan 7. Dst.	
DIKLAT DASAR	1. Keselamatan Kerja dengan Radiasi 2. Radiokimia 3. Kimia Radiasi 4. Pengukuran Radiasi 5. Analisis Kimia Instrumental 6. Analisis Kimia Destruktif	

KESIMPULAN

Dari telaahan pada kegiatan yang tertera dalam berbagai Usulan Proyek dari beberapa Unit Kerja yang berdasarkan pengetahuan radiokimia dan kimia radiasi, dapat diperkirakan pembinaan yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan tenaga pelaksanaanya, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilannya. Pola Penjenjangan yang tersusun masih dalam bentuk pendekatan pertama.

Perancangan diktat yang meliputi kurikulum dan silabus, perlu mengacu data

yang tertera pada Tabel 2 dan Tabel 3, yaitu tentang jenis jabatan, bidang keahlian dan strata SDM. Sangat disayangkan bahwa data yang terdapat pada Tabel 2 dan Tabel 3 tidak dapat dipadukan.

SARAN

Untuk dapat merancang pola diklat penjenjangan, Pola Diklat Teknis, disarankan agar Usulan Proyek yang disusun oleh Unit Kerja setiap tahun, mencantumkan juga nama jabatan dan strata/jenjang jabatan para tenaga

pelaksananya sesuai dengan apa yang tercantum dalam Analisis Jabatan Batan. PELITA VI. Dengan demikian untuk setiap bidang keahlian diketahui jumlah, nama jabatan dan jenjang tenaga pelaksana program Batan.

PERNYATAAN TERIMA KASIH

Pernyataan terima kasih disampaikan kepada Biro Tata Usaha dan Kepegawaian, Pusat Pengembangan Informatika dan Biro Bina Program yang telah memberikan dokumentasi yang diperlukan untuk teladan ini.

PUSTAKA

- I. Pratiwi Sapto, Diklat Penajenjangan Bagi Pejabat Fungsional. Dasar Keahlian Radiokimia - kimia radiasi, hasil penelitian disajikan pada Ternu Karya IX Widyaiswara Batan, 29 & 30 Maret 1995.

Widyaklida No.1 Vol.2, Agust. 1998

2. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Penelitian Sains Materi.
3. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Penelitian Teknik Nuklir
4. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta
5. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi
6. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
7. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Elernen Bakar Nuklir
8. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Produksi Radioisotop
9. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Teknologi Pengolahan Limbah Radioaktif
10. Usulan Proyek tahun 1995/1996 Pusat Standardisasi dan Penelitian Keselamatan Nuklir
- II. Pejabat Fungsional Menurut Strata Bidang Keahlian, BTUK, (1996).

Tabel 1. Kegiatan/lok Ukur dan Usulan Proyek 19~5f1996

Unit Kerja	Kegiatan/lok Ukur
Bldang I (cahllaw : Rll'ad	
PPSM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studi kimia air : penentuan Ph, Cd, Cu, Cr, Fe, Al, dan ill secara instrumental 2. Analisis unsur logam dalam tansh secara analisis aktivasi neutron (NAA) 3. Pcnentuan WISur kelumit Pt dan Se dalam bahan biologi secara (NAA) 4. Penemuan unsur logam dalam bahan geologi secara Inductivel Coupled Plasma-Mass Spectrography (ICP-MS)
PPTN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komputasi kimia tentang k'dHll.ieristika dan jalur reaksi Teknesium N-pentan,2,4-dion bis(N-metiliosemi karbazon) (fc-N-PETS) 2. Eksperimen mengenai karakteristik dan proses sintesis ligan etil sisteinatdimer (EDS) dan PETS 3. Eksperimen mengenai karakteristik dan proses sintesis Te-E SO, Te-PETS, dan Te-N-PETS 4. Karakteristika dan metode uji mutu radiofarmaka Tc-99m-N-asam dietilentriaminpenta aasetat (DTP'A) 5. Tingkat radioaktivitas lingkungan sekitar PPTN 6. Proses pembuatan dan uji mutu kit RIA-progesteron 7. Distribusi spesi C-14 dalam kuyjt dan temu lawak
PPN Y	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode dosimetri internalbioassay 2. Dosimetri proteksi radiasi 3. Radioaktivitas lingkungan PPNY 4. Studi banding preparasi stanJarJ reference material (SRM)
IPR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produksi radioisotop : Mo-99, Ir-192, Cr-SI, I-131, P-32, Ii-201, I-125, Xe-133, S-5, dan 7Jl-65 2. Sintesis senyawa Cu-kromat dan karakteristik 3. Produksi 19 jenis radiofarmaka 4. Penelitian tentllll stabilisator dalam formula kit Milio Awe-at Albumin (MAA) 5. Pembuatan tracer Prolaktin-I-125 6. Pengujian mutu 11 jenis radioisotop dan 19 jenis radiofarmaka 7. Analisis kemurnian Mo-99 hasil fisi dengan kombinasi metode elektrolisis dan spektrometri gamma 8. Studi kendall mutu kit MAGJ dan MIBG

Tabel I Kegiatan/Tolok Ukur dan Usulan Proyek 1995/96 (lanjutan)

Unit Kerja	Kegiatan/Tolok Ukur
Bidang Keahlian : Rirad	
PAJR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iradiasi makanan olahan tradisional 2. Iradiasi makanan untuk pasien Rumah Sakit 3. Umur redibi bebas dalam makanan iradiasi 4. Sterilisasi/pasteurisasi bahan kosmetik 5. Polimer ikatan siling, putamen degradasi 6. Dosimetri industri 7. Pelapisan permukaan dengan teknik iradiasi 8. Pengolahan limbah cair zat warna dengan teknik iradiasi 9. Pengolahan limbah gas dengan teknik iradiasi 10. Analisis logam berat dan kandungan air hujan di kawasan industri dengan teknik NAA
INDANE KeabIR : DNnBN	
"PNY	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemendekan proses VO_2 : denitrasi termal, Jaalsinasi dan reduksi dalam satu reaktor 2. Pernisahan dan pemurnan U teriradinsi 3. Studi pembuatan bahan bakar kernel 4. Studi pembuatan bahan bakar campuran 5. Pengelolaan limbah radionkif: teknik pemisahan radionuklida
PEiIN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penehtian parameter proses produksi bahan bakar dan karakteristiknya 2. Karakterisasi proses olah ulan) gagaln produksi 3. Penelitian parameter proses I-brikasi dan proses alternatifnya lin tuk pcrungkafun ruutu produk 4. Pemapanan prosedur Uji mutaklur bahan bakar dan clemen bakar nuklir 5. Pengujian iradiL-clemen bakar pad. tingal bum-up yalll diupzinkan 6. Pemapanan prosedur rmutaklur uji pasca-iradiasi I.h.n bakar, komponen dan clemen bakar 7. Karakterisasi dan unjuk kerja bahan strnktr dan bahan dukung elernen bakar 8. Karakterisasi dan unjuk kerja bahan racun dupat bakar 9. Penelitian parameter operasi proses purnuan dan konversi 10. Kualifikasi proses F"huil,i yAng retnh ril:llasata <p>II. Pengembangan sistem fabnkasi dengan modifikasi wlluk elemen bakar LWR dan HWR</p>
I"TPLR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologi proses pemekatau dan reduksi volume 2. Teknologi pengolahan limbah aktivitas tinggi 3. Teknologi pengungkunn limbah 4. Teknologi penyimpanan limbah tanah "Ska 5. Teknologi penyimpanan limbah tanah dalam 6. Teknologi penyimpanan sementara limbah aktivitas tinggi 7. Optimasi kondisi operasi dekontaminasi kimia 8. Data dasar perencanaan dekontaminasi secara elektrokimia

Sumber : Uspro 1995/1996 dari Unit Kerja terkait

Tabel 2. Tenaga Pelaksana Kegiatan Perolehan Ukuran

Unit Kerja	SIA	STM	LS/SO-S	S'i-	33	Ju	Wt
PPSM	2	0	7	19	3	0	31
PPTN	15	26	7	22	12	3	85
PPNY	0	22	7	10	2	1	42
PPR	5	29	12	34	R	2	90
j'AIR	31	114	57	116	33	11	329
Jumlah	53	161	90	201	58	14	577

Tabel 3. Pekerjaan Fungsional (Berdasarkan Strata dan Bidang Keahlian) (DK)

IK	JK	STRATA				ruMLA11
		I	II	III	TV	
Rirad	LIT	14	6	5	2	27
	PN	6	5	0	0	11
	Litkayasa	58	41	0	0	99
	III	3	3	2	7	15
	Dokter	6				6
B1-113DN	11T	46	23	0	0	69
	PN	174	103	0	0	277
	Litkayasa	58	37	0	0	95
	PI	0	2	0	0	2
	REKA	4	0	0	0	4
	WI	0	0	0	1	1

Keterangan: Rimel: Radinisotop dan Radiasi

BNHBN: Bahan Nuklir dan Bahan Bakar Nuklir

LIT: P-II-liti

PN: Prunata Nuklir

Litkayasa: Teknik Penelitian dan Perencanaan

PR: Peningkatan Radiasi

REKA: Perencanaan

WI: Widyarswara