

KUALIFIKASI PERSONEL DALAM BIDANG UJI TAK RUSAK.

Renaningsih Setjo.

Pusat Penelitian Teknologi Keselamatan Reaktor

ABSTRAK

KUALIFIKASI PERSONEL DALAM BIDANG UJI TAK RUSAK. Untuk meningkatkan keselamatan operasi suatu instalasi mutlak diperlukan unjuk kerja setiap komponen yang andal selama umur instalasi tersebut. Untuk menjamin keandalan komponen selama beroperasi maka diperlukan suatu pengujian dengan metode Uji Tak Rusak (UTR) atau yang dikenal dengan istilah Non Destructive Test, yang dilaksanakan secara periodik untuk mendeteksi secara dini bila terdapat diskontinuitas atau cacat pada komponen yang diperiksa. Kemampuan metode UTR dalam mendeteksi diskontinuitas/cacat amat bergantung kepada kemampuan peralatan serta manusia yang terlibat didalam pengoperasian peralatan, serta kemampuannya di dalam menganalisis data. Oleh karena itu kualifikasi personil UTR di Indonesia sebaiknya disesuaikan dengan persyaratan ISO 9712, dan uji profisiensi personil perlu dilakukan secara periodik.

ABSTRACT

QUALIFICATION OF NDT PERSONNEL. In order to enhance the safety operation in installation, it is no doubt that performance each of its components should be reliable through the life time of the installation. To ensure the reliability of the component during operation, Non Destructive Test should be done periodically to detect the discontinuities if any, in the components be tested. The capability of the NDT method depends very much on the performance of the equipment and the personnel involved in it, in detecting the discontinuities/defect and evaluating the data. Therefore the qualification of personnel in Indonesia shall be in accordance with ISO 9712 and personnel proficiency test should be performed periodically.

PENDAHULUAN

Dalam meningkatkan keselamatan dan keandalan komponen dalam suatu instalasi nuklir maupun non nuklir mutlak diperlukan kualitas dan keandalan komponen yang memenuhi persyaratan. Untuk meningkatkan keselamatan operasi suatu instalasi, beberapa usaha telah dilakukan melalui perkembangan teknologi yang meliputi pengembangan material, peningkatan teknologi pabrikasi komponen, pengembangan desain, penyempurnaan ruang kontrol/kendali, dan teknologi pengujian. Namun semua usaha pengembangan untuk peningkatan keselamatan operasi harus diimbangi dengan peningkatan kemampuan/kualitas SDM yang mengoperasikan komponen/peralatan suatu instalasi. Untuk itu perlu dilakukan suatu pemikiran mengenai pola, dan persyaratan yang memadai mengenai kualifikasi personel yang terlibat dalam pengoperasian suatu instalasi.

Mengingat sampai saat ini salah satu sistim kualifikasi personil yang sudah mapan dan telah dianut oleh hampir di semua negara adalah yang terlibat di dalam pekerjaan pengujian (*quality control*), maka penulis mencoba menguraikan secara singkat mengenai kualifikasi personil NDT, tanggung jawab dan wewenang masing masing personil sesuai dengan kualifikasi yang diperolehnya.

Demikian pula dalam menghadapi era globalisasi, perlu adanya harmonisasi mengenai kualifikasi personel di seluruh negara. Usaha untuk harmonisasi kualifikasi personil telah dilakukan oleh IAEA melalui proyek RCA (*Regional Cooperation Agreement*) yang dibiayai oleh UNDP/IAEA. Proyek tersebut dimulai dari negara negara di-kawasan Amerika Latin, kemudian diikuti oleh negara negara di-kawasan Asia Pasifik, dan terakhir negara negara di kawasan Timur Tengah. Melalui proyek RCA diharapkan bahwa semua negara didunia akan mengadopsi standar ISO 9712.

Kiranya tulisan ini dapat memberikan gambaran singkat mengenai betapa pentingnya kualifikasi personil untuk semua kegiatan, yang akhirnya dapat membantu dalam meningkatkan keselamatan operasi suatu komponen dan memperkecil kemungkinan kesalahan manusia (*human error*). Dan meningkatkan daya saing dari segi mutu maupun nilai ekonomis suatu produk industri. Demikian pula untuk para personil NDT yang bekerja di Batan dan perusahaan NDT pada umumnya. Tulisan ini diharapkan akan bermanfaat, mengingat sampai saat ini para personil NDT masih belum mengerti benar mengenai tanggung jawab masing masing pemegang sertifikat dan persyaratan persyaratan untuk kenaikan ke jenjang (level) berikutnya.

POKOK MASALAH :

Masalah yang sedang dihadapi saat ini dapat dikategorikan dalam 3 hal yaitu :

1. Kesiapan Sumber Daya Manusia di Indonesia umumnya dan Batan khususnya bidang NDT dalam menghadapi pembangunan PLTN.
2. Kesiapan Sumber Daya Manusia Indonesia dalam menghadapi era Globalisasi.
3. Selama ini kemampuan praktek personel NDT (Proficiency Test) dalam pemeriksaan yang spesifik belum pernah dilakukan.

PENDEKATAN / PEMECAHAN MASALAH :

Dalam menghadapi pembangunan PLTN, beberapa aktivitas perlu dilakukan, dimana salah satunya adalah pengujian. Salah satu metode pengujian adalah uji tak rusak. Uji tak rusak ini dilakukan pada saat pabrikasi, konstruksi dan operasi. Pengujian yang dilakukan selama konstruksi (*pre service inspection atau PSI*) dan selama operasi dikenal dengan istilah *ISI (In Service Inspection)*. Dengan demikian perlu dilakukan persiapan yang matang mengenai SDM yang akan terlibat didalam kegiatan uji tak rusak tersebut. Penyiapan SDM tersebut meliputi : kesempatan SDM untuk mengikuti kursus uji tak rusak dalam pemeriksaan komponen reaktor. Walaupun sampai saat ini belum ada kualifikasi khusus mengenai personil yang terlibat di dalam *ISI/PSI*, namun semua personil yang terlibat harus tersertifikasi oleh Badan Kualifikasi dan Sertifikasi yang telah dikenal secara internasional, mengingat bahwa dalam pembangunan PLTN yang pertama akan melibatkan beberapa kontraktor asing.

Sertifikat personil ini yang dikeluarkan oleh "*Board for Qualification and Certification of NDT Personnel*". Saat ini ada beberapa kualifikasi personil yang telah dikenal seperti *ASNT (American Society for Non Destructive Testing)*, *JSNDI (Japanese Society for Non Destructive Inspection)*, *ISO (International Standard Organization)* dan lain lain. Secara umum kualifikasi personil dapat dibagi atas 3 level (kecuali di Korea ada 5 level). Pembagian kualifikasi tersebut didasarkan atas tanggung jawab dan wewenangnya di dalam pelaksanaan pekerjaan NDT.

Sebagai contoh akan diuraikan secara detil mengenai tanggung jawab, persyaratan kursus dan pengalaman di lapangan, latar belakang pendidikan, dari ISO 9712.

Selama ini kualifikasi personil dibagi atas 3 Level, yaitu :

NDT Level 1

Semua personil yang bersertifikasi sebagai level 1 bertanggung jawab atas :

- penyiapan peralatan
- mengoperasikan peralatan berdasarkan instruksi personil level 2 atau 3
- melaksanakan pengujian
- mencatat kondisi dan data pengujian
- melaporkan hasil pengujian

NDT Level 2 :

Pemegang sertifikasi level 2, secara individu bisa melaksanakan pengujian sesuai dengan prosedur yang telah dikenal dan bertugas untuk

- mendefinisikan keterbatasan aplikasi dari metode yang dipakai (dimana individu/pelaksanaan pengujian bersertifikasi);
- menerjemahkan persyaratan yang tertulis di dalam "*codes, standards, and specifications*" dan prosedur kedalam instruksi praktis dan dilaksanakan didalam kondisi lapangan / pekerjaan yang dihadapi;
- menyiapkan dan verifikasi peralatan;
- melaksanakan dan supervisi pengujian;
- melakukan interpretasi dan mengevaluasi hasil sesuai dengan standar, kode dan spesifikasi yang dipakai;
- menyiapkan instruksi NDT (kepada level 1);
- supervisi level 1;
- membimbing atau mengajar personil dibawah level 2;
- mengatur dan melaporkan hasil pengujian NDT.

NDT level 3

Semua individu yang mempunyai sertifikasi level 3 mempunyai tugas atau wewenang secara langsung pada setiap pengujian metode NDT di mana yang bersangkutan tersertifikasi. Wewenang tersebut meliputi:

- bertanggung jawab penuh terhadap fasilitas NDT dan staffnya
- membuat prosedur dan validasi teknik
- melakukan interpretasi kode, standar, spesifikasi dan prosedur
- melakukan pemilihan teknik pengujian, metode dan prosedur yang
- akan digunakan untuk pekerjaan NDT (spesifik)
- melakukan interpretasi dan evaluasi hasil berdasarkan kode, standar dan spesifikasi yang dipakai.
- mengkoordinir (*managing*) ujian kualifikasi, bila di beri wewenang oleh Badan Sertifikasi (*Certification Body*).
- supervisi personil level 1 dan level 2

Mengingat bahwa tugas personil level 3 tugas dan wewenangnya cukup berat, maka setiap individu harus mempunyai :

- latar belakang praktek dan pengetahuan yang cukup mengenai material, proses fabrikasi, teknologi produksi. Dengan demikian akan memudahkan yang bersangkutan di dalam memilih metode NDT, menentukan teknik pengujian dan menentukan kriteria penerimaan dan penolakan dimana kadang kadang tidak tercakup di dalam kode/standar.
- secara umum familiar terhadap semua metode NDT mempunyai kemampuan untuk mengajar personil dengan level dibawahnya. Setiap personil NDT sebelum mendapatkan sertifikasi sebaiknya mengikuti kursus yang diadakan oleh lembaga kursus yang diakreditasi oleh Badan Sertifikasi dan Kualifikasi Personil NDT. Jumlah jam kursus untuk setiap tingkat dan metode telah tertentu. Pada dasarnya persyaratan yang dikeluarkan oleh ASNT (CP-189-1995, Appendix B), ICNDT, ISO 9712 maupun IAEA (TECDOC 628) mengenai jumlah jam kursus dari masing masing standar hampir sama.
- Sebagai contoh uraian dibawah ini akan di uraikan jumlah jam kursus yang dipersyaratkan oleh ISO 9712 seperti yang tercantum pada Tabel 1.:

Tabel 1: Lama kursus (jam)

Metode NDT	Level 1	Level 2
Eddy Current Test (ET)	40	40
Dye Penetrant Test (PT)	16	24
Magnetic Particle Test (MT)	16	24
Radiographic Test (RT)	40	80
Ultrasonic Test (UT)	40	80

Catatan :

1. Jam kursus tersebut meliputi teori dan praktek
2. Untuk langsung ke level 2, maka jam yang diperlukan adalah total untuk level 1 dan 2.

Sedangkan untuk persyaratan pengalaman minimum, dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2 : Pengalaman (bulan)

Metode NDT	Level 1	Level 2
ET	3	9
PT	1	3
MT	1	3
RT	3	9
UT	3	9

Catatan :

1. Pengalaman kerja berdasarkan jam kerja minimum 40 jam/minggu
2. Untuk level 2 berdasarkan pengalaman kerja sebagai level 1

Untuk level 3, pengalaman minimum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Pengalaman minimum untuk level 3

Metode akses	Pendidikan	Pengalaman (Bulan)
Dari level 2	D3 /BSc	12
	D2 atau 2 tahun di perguruan tinggi	24
	Tidak bergelar	48
Akses langsung ke level 3 dengan pengalaman setara dengan level 2	D3/BSc	24
	D2 atau 2 tahun di perguruan tinggi	48
Kandidat harus lulus ujian praktek pada metode terkait	Tidak bergelar	72
Catatan : Bila kandidat mempunyai latar belakang pendidikan (bergelar) di dalam bidang NDT, maka pengalaman yang diperlukan dapat diturunkan 50%.		

Sesuai dengan tanggung jawabnya personil level 3, harus mempunyai pengetahuan teknik yang cukup di luar metode di mana dia tersertifikasi. Pengetahuan yang luas dapat diperoleh dari pendidikan, kursus, dan pengalaman, dan harus didokumentasi oleh Badan Sertifikasi.

d. Sistem uji kualifikasi

Uji kualifikasi personel dibagi atas 3 materi ujian yaitu:

- i. Materi umum (*general examination*): materi ujian meliputi adalah yang berhubungan dengan pengetahuan umum dan pengetahuan dasar sesuai dengan metode NDT yang dikehendaki oleh kandidat
- ii. Materi spesifik (*specific examination*): materi yang diujikan adalah sesuai dengan sektor industri tertentu dimana kandidat sehari-hari terlibat.
- iii. Materi praktek

Nilai komposit : $0.25 n_i + 0.25 n_{ii} + 0.50 n_{iii}$

Untuk kelulusan dalam ujian kualifikasi, dipersyaratkan bahwa nilai komposit dari ketiga materi tersebut adalah 80, dan nilai minimum untuk masing-masing materi i, ii adalah 70, sedangkan untuk materi praktek (iii) minimum adalah 80.

Sertifikasi berlaku untuk 5 tahun. Setelah 5 tahun pemegang sertifikasi diwajibkan untuk melakukan re-sertifikasi.

Sektor industri yang dimaksud dalam poin ii dapat dikategorikan atas beberapa sektor, yaitu :

1. *casting* (ferus dan bukan ferus)
2. *forging* (ferus dan bukan ferus)
3. las (semua tipe las untuk material ferus dan bukan ferus)
4. pipa dan tabung (tanpa las, dilas untuk material ferus dan bukan ferus)
5. produk tempa
6. multi sektor (misalnya "aerospace, ISI pada PLTN)

e. Uji Profisiensi :

Selain persyaratan yang telah disebutkan di dalam Tabel 1 s/d 3, ada satu hal yang penting untuk dilakukan yaitu Uji Profisiensi (UP). Di negara-negara maju uji profisiensi ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan praktek dari kandidat atau personil yang telah tersertifikasi. Uji profisiensi ini akan sempurna, bila spesimen yang dipakai disesuaikan dengan pekerjaan yang dihadapi sehari-hari (dari ukuran tebal, geometri, serta material).

Demikian pula untuk pemeriksaan komponen nuklir, serangkaian potongan spesimen uji yang kondisinya disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya harus dipersiapkan oleh penguji. Spesimen uji tersebut harus mengandung cacat buatan (*artificial defect*) yang diketahui jenis dan ukuran serta kedalamannya dari permukaan spesimen. Selanjutnya para personil yang

akan terlibat di dalam kegiatan pengujian (*Pre Service / In Service Inspection*) harus menunjukkan kemampuan alat maupun dirinya didalam mendeteksi cacat tersebut. Dengan demikian diharapkan bahwa hasil pengujian sebenarnya akan lebih akurat karena ditunjang oleh peralatan dan personil yang memadai.

KESIMPULAN DAN SARAN :

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dalam menghadapi pembangunan PLTN dan era globalisasi, maka sistim kualifikasi personel di Indonesia segera disesuaikan dengan ISO 9712 baik dari segi persyaratan pendidikan, pengalaman di lapangan serta metode pengujiannya. Mengingat bahwa sistim sertifikasi dan kualifikasi personil di negara kita belum memadai, seyogyanya Badan Sertifikasi dan Kualifikasi yang selama ini terbentuk segera berfungsi. Badan tersebut harus terdiri dari wakil wakil dari lembaga penelitian, instansi pemerintah yang terkait, *users*, serta asosiasi NDT. Walaupun sampai saat ini belum ada sistim kualifikasi untuk personil NDT yang bergerak di bidang nuklir, namun hal tersebut dapat diatasi dengan mengadopsi sistim /persyaratan ISO 9712 serta pelaksanaan Uji Profisiensi untuk personil yang akan terlibat didalam kegiatan PSI/ISI. Untuk itu diperlukan pembuatan spesimen uji dengan cacat cacat yang mungkin terjadi pada saat fabrikasi dan operasi dari masing masing komponen reaktor. Walaupun kegiatan ini akan menelan biaya yang tidak sedikit, namun hal tersebut diperlukan agar diperoleh hasil pengujian yang maksimal dan terpercaya.

DAFTAR PUSTAKA :

1. Non Destructive Testing, Personnel Qualification, ISO 9712.
2. ANSI/ASNT CP-189-1995, American National Standard for Qualification and Certification of NDT Personnel, Appendix B.
3. IAEA TECDOC 628, Training Syllabi for NDT
4. Studi perbandingan status perkembangan NDT dinegara anggota RCA. Yang Tergabung di dalam Proyek NDT/IAEA-UNDP, Renaningsih Setjo sebagai *Indonesian NDT National Coordinator* dari tahun 1993 s/d 1996.