

MENINGKATKAN EFISIENSI PELATIHAN PERSONEL  
UJI TAK RUSAK RADIOGRAFI

Bagiyono

Pusat Pendidikan dan Pelatihan - BATAN

Abstrak

Dalam buku panduan ISO 9712 yang berjudul "*Non-destructive testing - Qualification and certification of personnel*" tingkat kompetensi personel uji tak rusak (UTR) dibagi menjadi 3 tingkat. Ketiga tingkat kompetensi tersebut memerlukan pelatihan yang akan membedakan tingkat kemampuan personel untuk setiap tingkat dalam hal penguasaan pengetahuan teori dan pengetahuan teknis. Sebagian besar program pelatihan menggabungkan antara pengetahuan teori yang diajarkan dalam kelas dan pengetahuan praktek. Efisiensi dari pelatihan, selain bergantung pada kombinasi yang tepat dari materi tersebut, juga bergantung pada kualitas modul yang tersedia, kualitas pengajar dan organisasi dari pelatihan.

Abstract

The ISO 9712, titled "*Non-destructive testing - Qualification and certification of personnel*" defines 3 levels of competence. The three levels of competence call for a training program, which shall impart personnel on each level a certain amount of theoretical and practical knowledge to the method. Most training programs combine a relatively short class-room lecture in the theory and practical exercises. The efficiency of the training depends partly on the appropriate combination of these elements, the quality of hand out, the trainers and the organization of the training courses.

Pendahuluan

Uji tak rusak telah menjadi salah satu bagian penting dalam sistem jaminan kualitas dari berbagai macam konstruksi dan komponen. Tujuan utama dari uji tak rusak adalah untuk mendeteksi lokasi dan mengukur ketidak sempurnaan (diskontinuitas) yang terdapat dalam suatu komponen atau sambungan las. Hasilnya digunakan tidak hanya untuk mengevaluasi kualitas secara umum, tetapi juga untuk menjamin bahwa komponen tersebut dapat digunakan sesuai pada saat perancangan.

Salah satu karakteristik dari uji tak rusak adalah bahwa hasil pengujian sangat bergantung pada kompetensi personel yang melakukan pengujian. Oleh sebab itu dalam rangka meningkatkan keandalan dari uji tak rusak dan untuk meyakinkan kepada pemilik barang, sebagian besar negara industri telah menetapkan sistem untuk kualifikasi dan sertifikasi personel uji tak rusak. Pada

awalnya, antara negara yang satu dengan yang lainnya terdapat perbedaan yang besar tetapi kemudian diadakan kerjasama antar negara untuk menyelaraskan sistem tersebut.

The International Standard Organization, ISO, membuat suatu standard untuk skema sertifikasi yang dituangkan dalam ISO 9712, yang berjudul "*Non-Destructive Testing - Qualification and Certification of Personnel*" yang kemudian diadopsi oleh Standar Nasional Indonesia menjadi SNI 19-6364-2000 tentang Kualifikasi dan Sertifikasi Personel Uji Tak Rusak. Dalam kata pengantar dokumen ini dinyatakan bahwa efektifitas dari uji tak rusak tergantung pada kemampuan personil yang bertanggung jawab dan yang melakukan pengujian. ISO 9712 menggambarkan suatu sistem yang sangat mirip dengan yang digunakan di beberapa negara pada saat ini. Oleh sebab itu, sistem ini diharapkan dapat

diterima oleh negara mana saja dengan hanya melakukan sedikit perubahan saja.

#### Kompetensi Personel uji Tak Rusak

Pada skema sertifikasi berdasarkan ISO 9712, kompetensi personel UTR dibedakan atas 3 tingkat kompetensi yang berbeda untuk setiap metode dan sektor.

Untuk mendapatkan sertifikasi pada tiap-tiap level, setiap peserta harus mengikuti serangkaian pelatihan. Pelatihan yang dianjurkan dibagi atas pengetahuan teori dan praktikum. Bagian teori diajarkan dalam waktu yang relatif singkat di dalam kelas dan berisi materi dasar mengenai pengertian dan hukum fisika yang berpengaruh pada pengujian radiografi. Pengetahuan praktek diajarkan melalui praktek pengujian teknik radiografi dan interpretasi film dibawah bimbingan dan pengawasan instruktur yang mempunyai level serendah-rendahnya level 2.

Sebagian besar sistem merekomendasikan atau mensyaratkan jumlah jam minimum yang harus diajarkan didalam pelatihan dan jumlah bulan minimum pengalaman kerja yang harus dimiliki peserta sebelum mengikuti ujian sertifikasi.

Kurikulum dan silabus yang harus diajarkan biasanya telah ditentukan secara nasional dan berdasarkan kurikulum tersebut, tim pengajar pelatihan menyusun modul yang digunakan dalam pelatihan. Modul tersebut dapat dianggap sebagai pengetahuan minimum di bidang pengetahuan teknik radiografi yang harus dikuasai sebelum mengikuti sertifikasi. Salah satu acuan yang dapat digunakan untuk menyusun kurikulum, silabus dan modul panduan yang diterbitkan oleh International Atomic Energy Agency, IAEA, "IAEA-TECDOC-6281Rev.1, Training Guidelines in Non-Destructive Testing Techniques, 2002 Edition."

#### Prosedur Pengujian Sertifikasi

Peraturan ujian sangat bervariasi, tetapi untuk mendapatkan ketidak-bertepatan yang tertinggi, ujian harus diadakan oleh suatu pusat pengujian yang mandiri. Persyaratan lebih lanjut yang diatur dalam skema ISO adalah sebagai berikut:

- Pengujian harus mengikuti peraturan yang telah disetujui oleh lembaga sertifikasi dan soal serta spesimen uji yang digunakan dalam ujian tersebut harus dipilih dari koleksi yang telah disetujui.
- Pengujian untuk level 1 dan 2 harus terdiri dari pengetahuan general, pengetahuan spesifik dan ujian praktikum. Pengujian tersebut dibedakan atas pengetahuan dasar dan teknik radiografi.
- Pada bagian pengetahuan dasar, peserta harus mendemonstrasikan pengetahuan yang diperlukan untuk melakukan pengujian melalui suatu pengujian tertulis yang terdiri dari sejumlah soal dengan pilihan ganda, yang dipilih dari kumpulan soal yang telah disetujui.
- Pada bagian praktek, peserta harus mendemonstrasikan kemampuan dalam mengoperasikan peralatan sekaligus mempersiapkan (set-up) peralatan yang diperlukan berdasarkan teknik yang sesuai untuk menghasilkan gambar radiografi yang memuaskan dan melakukan interpretasi hasil tersebut dengan benar serta menganalisa informasi dari film tersebut sampai ke suatu tingkat tertentu.

#### Program Pelatihan Untuk Personel Uji Tak Rusak

Sebelum seseorang dapat dipercaya untuk melakukan pemeriksaan kualitas dari suatu

konstruksi hasil pelasan, penempaan (forging) atau pengecoran (casting) dengan menggunakan uji tak rusak, personel tersebut memerlukan pelatihan yang mencakup beberapa disiplin ilmu.

Sebagai pengetahuan dasar, personel tersebut akan memerlukan pengetahuan fisika, matematika, geometri dan ilmu bahan. Selain pengetahuan dasar tersebut, pengetahuan mengenai metode pemrosesan dan penyambungan serta diskontinuitas yang mungkin timbul dari metode tersebut sangat penting untuk diketahui.

Seperti telah disebutkan bahwa keandalan dari UTR sangat bergantung pada ketaatan personel dalam mengikuti prosedur. Untuk keperluan tersebut, pelatihan mengenai penggunaan prosedur tertulis sangat penting untuk personellevel 1 dan 2, sedangkan untuk level 3 perlu dilakukan pelatihan tentang bagaimana cara menulis prosedur tertulis dengan baik. Biasanya, prosedur yang harus diikuti tersebut mengacu kepada suatu code, standard atau rekomendasi. Oleh sebab itu pengetahuan yang memadai mengenai dokumen tersebut juga sangat diperlukan.

Semua pengetahuan tersebut dapat diperoleh melalui suatu program pelatihan, yang harus diikuti oleh setiap personel yang akan bekerja dengan uji tak rusak. Program ini harus dimulai secara intensif pada saat mereka akan mulai bekerja dan diteruskan dengan pelatihan berkelanjutan selama mereka masih bekerja sebagai personel uji tak rusak.

Tahapan dari program pelatihan tersebut adalah sebagai berikut.. :

- Personel yang baru akan mulai bekerja dengan uji tak rusak harus diberikan pelatihan pendahuluan, yang berisi mengenai filosofi uji tak rusak, teknik pengujian secara umum, peralatan yang digunakan dan cara menangani peralatan tersebut..
- Selanjutnya pelatihan teknis dapat dimulai dengan cara menjadikan sebagai asisten dari operator yang telah berpengalaman untuk beberapa bulan (on the job training)
- Pelatihan dasar yang berisi metode dan aplikasi pengujian dapat diberikan setelah periode yang dipersyaratkan terlampai
- Segera setelah mendapatkan pelatihan dasar, personel tersebut harus mengambil ujian sertifikasi level 1 dan apabila lulus, dapat diberikan sertifikat (surat ijin bekerja)
- Apabila personel yang telah mendapatkan sertifikat level 1 telah memperoleh pengalaman kerja yang memadai, dan apabila dipertimbangkan relevan, personel level 1 tersebut dapat mengikuti pelatihan lanjutan yang diteruskan dengan mengikuti ujian sertifikasi untuk mendapatkan sertifikat level 2.
- Untuk materi pengetahuan praktek level 2, pengetahuan yang diberikan harus lebih dari level 1 dengan menambahkan teknik yang lain yang lebih khusus agar dapat menyelesaikan permasalahan yang mungkin terjadi di lapangan. Idealnya pengajar untuk pelatihan level 2 adalah personel yang telah memiliki sertifikat level 3 dan mempunyai pengetahuan pada bidang disiplin ilmu lain yang menunjang.
- Pelatihan untuk personel level 3 memerlukan pengetahuan yang khusus dan biasanya untuk personel level 3 dipersyaratkan mempunyai latar belakang pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan personel level 1 dan 2. Apabila dari segi latar belakang pendidikan formal masih dianggap kurang memadai, maka dipersyaratkan telah mempunyai pengetahuan lapangan yang memadai sebagai level 2. Pelatihan untuk level 3 juga dapat dilakukan melalui cara lain seperti, mengikuti seminar, konferensi atau

kegiatan, lain yang berkaitan dengan uji tak rusak. Oleh sebab itu periode pelatihan minimum untuk level 3 tidak diatur dalam skema ISO.

#### Kondisi Yang Penting Untuk Pelatihan Uji Tak Rusak Yang Efisien

Pelatihan dalam bidang uji tak rusak dalam program pelatihan harus dilakukan dengan membekali peserta dengan pengetahuan yang komprehensif dari mulai pengetahuan dasar sampai pengetahuan teknis yang berkaitan dengan pengujian yang akan dilakukan. Efisiensi dari pelatihan tersebut bergantung pada beberapa faktor dan diantara faktor tersebut yang sangat penting adalah sebagai berikut:

- Pengajar haruslah mempunyai pengetahuan yang komprehensif tidak hanya pada metode yang akan dilakukannya, tetapi juga pengetahuan mengenai material, proses penyambungan dan masalah khusus lainnya yang mungkin timbul dalam penerapan uji tak rusak. Pengajar tersebut haruslah telah mempunyai sertifikat level 3 dan mempunyai tingkat pendidikan formal minimal S1
- Pada mata pelajaran praktikum, seorang pembimbing sebaiknya mengawasi sebanyak-banyaknya 4 orang peserta praktikum agar dapat memberikan bimbingan secara intensif dan tuntas. Pembimbing praktikum sebaiknya mempunyai sertifikat minimal level 2 dan harus sudah terbiasa melakukan bimbingan kerja praktek.
- Fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian harus tersedia dalam jumlah yang memadai, yang mencakup peralatan pengujian, ruang kelas, alat bantu pendidikan, ruang pemrosesan film, ruang interpretasi film, film standard yang berisi berbagai diskontinuitas dan juga peralatan proteksi radiasi.
- Buku bacaan dan dokumen lain yang menunjang dengan materi pelatihan harus diberikan kepada peserta pelatihan. Idealnya, modul tersebut dapat berfungsi sebagai buku pegangan (handbook) yang dapat dijadikan rujukan setelah peserta menyelesaikan pelatihan.
- Selama pelatihan, kondisi yang kondusif dan hubungan yang akrab antara pengajar dan peserta sangat mutlak diperlukan untuk meningkatkan efisiensi proses belajar mengajar. Penciptaan kondisi ini haruslah atas inisiatif pengajar/pembimbing dan kondisi ini akan dapat tercapai dengan baik apabila peserta pelatihan tidak terlalu banyak, idealnya tidak lebih dari 16 orang.
- Koleksi benda uji yang memenuhi syarat juga penting untuk meningkatkan efisiensi pelatihan. Benda uji tersebut harus mempunyai bentuk yang beraneka ragam serta mempunyai diskontinuitas yang bervariasi, dari yang tidak mengandung diskontinuitas, sampai yang tingkat diskontinuitasnya parah. Idealnya, benda uji tersebut harus dibuat oleh suatu perusahaan yang bonafid dan mempunyai reputasi yang baik. Disamping itu, diskontinuitas yang ada dalam benda uji tersebut haruslah sealami mungkin.

#### Rekomendasi Untuk Organisasi UTR Yang Akan Dapat Meningkatkan Kompetensi

Dengan tingginya tuntutan kepada organisasi UTR untuk lebih andal dalam melakukan pengujian, kompetensi teknik dan kemampuan dalam melakukan pengujian dari personel menjadi sangat penting. Salah satu cara yang dapat meningkatkan kompetensi tersebut adalah dengan memberikan pelatihan dan pengalaman personel yang terlibat dalam

UTR berdasarkan pada skema sertifikasi nasional.. Pelatihan yang efisien membutuhkan suatu acuan tertulis yang lengkap yang dijabarkan dalam suatu manual pelatihan, yang selanjutnya dijadikan salah satu bagian dari manual jaminan mutu dari organisasi.. Selain itu, sangat dianjurkan bahwa semua instruktur yang mempunyai level 3 harus dilibatkan secara intensif dalam pelatihan yang ada dalam organisasi dan juga untuk membimbing dan mendukung personel UTR yang mempunyai tingkat yang lebih rendah..

Acuan:

1. IAEA-TECDOC-628IRev.1, Training Guidelines in Non-Destructive Testing Techniques, 2002 Edition, International Atomic Energy Agency, 2002
2. ISO 9712, Non-destructive testing- Qualification and Certification of Personnel
3. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-6364-2000, Kualifikasi dan Sertifikasi Personel Uji Tak Rusak, 2000