

ARTI STRATEGIS TEKNIK *RADIOTRACER* DAN *RADIO SCANNING* DALAM INDUSTRI PUPUK

Wibisono Soeyoso dan M. Abbad

P.T. Pupuk Sriwijaya

ABSTRAK

ARTI STRATEGIS TEKNIK *RADIOTRACER* DAN *RADIO SCANNING* DALAM INDUSTRI PUPUK. Penggunaan teknik *Radiotracer* dan *Radioscanning* dalam industri pupuk antara lain untuk mendeteksi sumber kebocoran atau adanya kelainan pada bagian dalam peralatan pabrik. PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang pernah menggunakan kedua teknik ini bekerjasama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) dalam melakukan pemeriksaan *Converter* Amoniak Pusri-II, III, IV dan menentukan lokasi kebocoran pada *Dust Chamber Prilling Tower* Urea Pusri-II, IV dan Pusri-IB. Teknik *Radiotracer* dan *Radioscanning* ditinjau dari aspek waktu, akurasi, biaya, aplikasi teknologi untuk pengembangan SDM dan prospek kerjasama dimasa mendatang memiliki arti strategis dalam industri pupuk, sehingga sangat menunjang tercapainya target produksi pupuk yang ditetapkan. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan teknik *Radiotracer* dan *Radioscanning* ini sangat berarti sehingga perlu dikembangkan lagi dengan memanfaatkannya untuk melakukan pemeriksaan peralatan lainnya yang mengalami problem.

PENDAHULUAN

PT. Pupuk Sriwidjaja (PT. Pusri) Palembang merupakan salah satu produsen pupuk Urea di Indonesia dengan kapasitas terpasang keempat pabriknya yaitu Pusri-II, III, IV dan IB sebesar 2,2 juta ton pertahun.

Masing-masing pabrik diatas terdiri dari 3 unit pabrik yaitu pabrik Amoniak yang menghasilkan Amoniak cair (NH_3) untuk bahan baku Urea, pabrik Urea yang menghasilkan Urea prill dan pabrik Utilitas yang menghasilkan steam dan tenaga listrik sebagai penunjang beroperasinya pabrik Amoniak dan Urea.

Dalam proses pembuatan Urea yang menggunakan bahan baku gas bumi, air dan udara ini banyak digunakan peralatan antara lain Bejana Tekan (Vessel), alat Penukar Panas (Heat Exchanger), Reformer, Reaktor dan Converter yang dioperasikan pada berbagai kondisi temperatur dan tekanan mulai dari temperatur -180°C sampai 1000°C dan tekanan mulai dari vakum sampai 250 kg/cm^2 .

Untuk mencapai kapasitas produksi yang diinginkan maka pabrik harus dioperasikan secara kontinyu dalam waktu 24 jam sehari dan peralatannya harus dalam kondisi yang baik serta terintegrasi satu sama lain dengan baik pula. Guna mendapatkan kondisi peralatan yang baik maka pemeriksaan (inspeksi) peralatan yang cepat dan akurat menjadi faktor yang sangat penting.

Dalam melakukan pemeriksaan peralatan yang mengalami gangguan misalnya mencari sumber kebocoran dengan metode konvensional memerlukan waktu yang lama bahkan seringkali tidak mungkin dilakukan pada kondisi pabrik sedang beroperasi sehingga tidak jarang harus dilakukan dengan mematikan pabrik terlebih dahulu. Jika hal ini sering terjadi maka kehilangan produksi akan makin besar pula yang pada

gilirannya akan menurunkan jumlah produksi dan tingkat efisiensi secara keseluruhan.

Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi nuklir dewasa ini maka salah satu cara untuk melakukan pemeriksaan terhadap peralatan pabrik dengan cepat dan akurat adalah penggunaan teknik *Radiotracer* dan *Radioscanning*.

Penggunaan metode ini pernah dilakukan di PT. Pusri pada waktu penentuan lokasi kebocoran di *Dust Chamber* yaitu salah satu bagian dari menara pembuat urea di pabrik Urea pada tahun 1988/95/99 dan juga pemeriksaan bagian dalam *Converter* Amoniak yaitu peralatan utama untuk melangsungkan reaksi pembuatan Amoniak pada tahun 1997.

Pemeriksaan peralatan diatas dilakukan dengan bekerjasama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) yang berhasil dengan baik dan akurat serta menghemat waktu.

PRINSIP *RADIOTRACER* DAN *RADIO SCANNING*

Metode *Radiotracer* dan *Radioscanning* ini pada prinsipnya adalah memanfaatkan sifat dari beberapa Radioisotop yang memancarkan radiasi sinar gamma (γ).

Untuk mengetahui sumber kebocoran dimungkinkan karena Radioisotop yang memancarkan sinar gamma ini dapat menembus materi serta dapat dideteksi sehingga kebocoran atau pola Radio isotop yang menggambarkan kebocoran dapat diketahui.

Pemeriksaan dengan metode *Radiotracer* dan *Radioscanning* ini tergantung pada pemilihan senyawa kimia yang digunakan. Berdasarkan sifat radio aktifnya maka kedua metode ini dapat digunakan untuk diagnosa secara cepat terhadap kelainan yang terjadi pada suatu rangkaian peralatan industri. Beberapa Radioisotop yang umum dipakai dapat dilihat pada table-1.

Table-1 : Beberapa Radioisotop yang umum digunakan

Isotop	Waktu paruh	Bentuk bahan/Senyawa kimia
Mn-56	2-6 jam	Manganese Naphthanate
Br-82	36 jam	Paradibromo benzene
		KBr
Na-24	15 jam	Na ₂ CO ₃
H-3	12 tahun	Trillated water
Ar-41	1,7 jam	Molecular Argon
Kr-85	10,6 tahun	Molecular Xrypton
Xe-133	5,6 hari	Molecular Xenon
Au-198	2,7 hari	H Au Cl ₄

Adapun metode penggunaan Radioisotop dan Radioscanning yang pernah dilakukan di PT. Pusri adalah sebagai berikut :

Converter Amoniak

Pada peralatan utama yang berfungsi untuk melangsungkan reaksi pembuatan amoniak ini telah terjadi problem berupa pengurangan produk dan efisiensi energi dibandingkan dengan desainnya yang dimungkinkan oleh beberapa penyebab antara lain :

- Kebocoran tube pada interchanger atau expansion joint
- Menurunnya keaktifan katalis pada bed-I, bed-II, bed-III atau bed-IV.

Oleh karena pemeriksaan bagian dalam Converter Amoniak untuk mendeteksi kelainan alat pada waktu pabrik beroperasi tidak mungkin dilaksanakan dengan alat inspeksi yang tersedia di PT. Pusri, maka bekerja sama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) telah dilakukan pemeriksaan dengan metode radioisotop dan radioscanning yang terdiri dari :

1. Deteksi by pass aliran gas (kebocoran gas) pada internal part Converter Amoniak 105-D Pusri-II, III dan IV dengan “Metode Tracer Radioisotop Ar-41 dan Kr-85”.
2. Deteksi by pass aliran liquid (kebocoran BFW) pada partition plate BFW exchanger 123-C Pusri-III dan IV dengan “Metode Tracer Radioisotop KBr-82”.
3. Deteksi level catalyst pada Converter amoniak 105-D Pusri-III dengan “Metode Gridding/Scanning Radioisotop Cobalt”.

Pemeriksaan Converter amoniak tanpa menghentikan operasi peralatan ini dilaksanakan dengan baik dalam waktu kurang lebih 8 (delapan) hari dan hasilnya akurat karena pada saat peralatan tersebut dibuka, adanya kelainan pada bagian dalam peralatan tersebut sesuai dengan yang digambarkan oleh hasil pemeriksaan diatas.

Dust Chamber Prilling Tower

Dust chamber ini merupakan salah satu bagian dari menara pembutir urea (prilling tower) yang

berfungsi untuk melarutkan debu urea dengan jalan melarutkannya dalam air. Problem yang ada disini ialah terjadinya kebocoran larutan urea (campuran air dan urea yang dilarutkan) sehingga mengalir keluar dan membasahi dinding menara pembutir yang terbuat dari beton (concrete). Jika kebocoran ini tidak segera ditanggulangi maka dikhawatirkan larutan urea tersebut dapat menyebabkan korosi pada besi betonnya. Dengan metode konvensional pemeriksaan kebocoran dilakukan dengan melakukan vakum test pada semua sambungan las plat Stainless Steel dilantai Dust Chamber dilanjutkan dengan melakukan Dye Penetrant Test. Untuk sambungan antara dinding beton dengan plat stainless steel yang dilapisi dengan kasa (duramesh) yang dicat dengan cat epoxy polyamide hi-build, dilakukan pemeriksaan secara visual. Metode pemeriksaan seperti ini memerlukan waktu sekitar 12 hari karena lantai dan dinding yang diperiksa arealnya cukup luas (sekitar 137 m²).

Sehubungan dengan hal tersebut maka bekerja sama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), telah dilakukan pemeriksaan untuk menentukan lokasi kebocoran dengan metode radiotracer menggunakan radioisotop Au-198 yang terikat pada HAuCl₄ dan mempunyai waktu paruh 2,7 hari. Hasilnya dapat ditentukan bahwa sumber kebocoran bukan berasal dari plat stainless steel pada lantai tetapi pada sambungan antara dinding beton Dust Chamber dengan plat stainless steel yang dilapisi kasa (duramesh) dan di cat dimana terdapat lokasi yang tidak sempurna pengecatannya. Pemeriksaan dengan metode radiotracer ini membutuhkan waktu kurang lebih 7 (tujuh) hari dan dilaksanakan pada waktu turn around.

ARTI STRATEGIS TEKNIK RADIOTRACER DAN RADIOSCANNING

Seperti telah disampaikan sebelumnya bahwa pemeriksaan peralatan pabrik yang mengalami kelainan dengan teknik Radiotracer dan Radioscanning memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan metode konvensional.

Beberapa kelebihan tersebut dapat ditinjau dari aspek sebagai berikut :

1. Waktu

Untuk pemeriksaan dengan teknik radiotracer diperalatan Dust Chamber Prilling Tower pabrik Urea memerlukan waktu 7 (tujuh) hari sedangkan dengan metode konvensional memerlukan waktu 12 (dua belas) hari.

Selain itu untuk pemeriksaan Converter Amoniak dengan metode radiotracer dan radioscanning diperlukan waktu 8 (delapan) hari. Sedangkan dengan metode konvensional pemeriksaannya tidak dapat dilakukan. Untuk pabrik pupuk Urea dengan kapasitas besar seperti PT. Pusri, maka pemeriksaan bagian dalam peralatan yang mengalami kelainan/kebocoran tanpa harus mematikan pabrik merupakan suatu hal berarti dan juga sangat menguntungkan karena dengan diketahuinya secara tepat kelainan/kebocoran yang terjadi pada bagian dalam peralatan, maka persiapan untuk melakukan perbaikannya seperti : metode perbaikan, man power yang kan digunakan maupun alat bantu yang diperlukan, dapat dilaksanakan dengan baik sehingga lamanya pekerjaan dapat diestimasi setepat mungkin dan rentang waktu ini bisa dimanfaatkan pula untuk memperbaiki alat lain jika ada yang mengalami gangguan. Sebaliknya jika kelainan pada bagian dalam alat tersebut tidak bisa diprediksi sebelumnya karena tidak dapat dilakukan pemeriksaan pada waktu pabrik beroperasi, maka persiapan perbaikannya pun tidak dapat dilakukan secara sempurna karena cenderung berupa dugaan sehingga tidak jarang terjadi keterlambatan (delay) dalam perbaikannya.

2. Akurasi

Teknik pemeriksaan dengan radiotracer dan radioscanning mempunyai tingkat keakuratan yang cukup tinggi dan ini terbukti pada waktu pemeriksaan Dust Chamber untuk mencari sumber kebocoran pada waktu Turn around serta pemeriksaan bagian dalam Converter Amoniak yang mengalami kelainan tapa mengganggu operasi pabrik.

Pemeriksaan Converter Amoniak ini hasilnya akurat karena pada saat peralatan tersebut dibuka adanya kelainan pada bagian dalam peralatan tersebut sama seperti yang digambarkan oleh hasil pemeriksaan dengan radiotracer dan radioscanning. Demikian pula dengan Dust Chamber yang sumber kebocorannya dapat ditentukan dengan tepat.

3. Biaya

Dari segi biaya teknik radiotracer dan radioscanning ini lebih efisien karena waktu pemeriksaan yang diperlukan lebih singkat sehingga akibat kehilangan produksi dapat dikurangi .

4. Aplikasi Teknologi untuk Pengembangan Sumber Daya Manusia

Penggunaan teknik radiotracer dan radioscanning ini sangat penting untuk pengembangan sumber daya manusia bagi kedua belah pihak yaitu Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) dan PT. Pusri. Bagi BATAN teknik ini merupakan aplikasi dari teknologi yang dimilikinya untuk kepentingan industri sedangkan bagi PT.Pusri dapat menambah wawasan/ pengetahuan

dalam bidang pemeriksaan dengan radiotracer dan radioscanning.

5. Kerjasama

Mengingat banyaknya keunggulan yang dimiliki, maka teknik Radiotracer dan radioscanning ini mempunyai prospek yang cerah dimasa datang terutama untuk melakukan pemeriksaaan ataupun pengukuran disamping mendeteksi kebocoran, misalnya: mengukur laju alir, menentukan distribusi residence time, memeriksa kebuntuan menentukan volume atau berat zat cair maupun mengidentifikasi penyebaran pollutant. Bagi PT. Pusri pada khususnya dan industri pupuk pada umumnya, mengingat manfaat yang telah diperoleh, maka kerjasama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) dalam melakukan pemeriksaan peralatan pabrik dengan Radiotracer dan Radioscanning ini merupakan suatu hal yang penting serta perlu dilanjutkan dan bahkan ditingkatkan lagi dengan penggunaan metode ini diperalatan lain yang mengalami problem.

Ditinjau dari beberapa aspek diatas maka pemeriksaan dengan radiotracer dan Radioscanning ini bagi industri pupuk memiliki arti yang strategis terutama karena sangat menunjang tercapainya target produksi yang ditetapkan. Dengan tercapainya target produksi ini maka kebutuhan pupuk dalam negeri juga akan terpenuhi sehingga sektor pertanian yang sangat erat kaitannya dengan pemakaian pupuk, akan terjamin kelangsungannya yang pada akhirnya dapat menunjang ketersediaan pangan dinegeri kita.

KESIMPULAN

1. Prinsip Radiotracer dan Radioscanning ini ialah memanfaatkan sifat Radio isotop yang memancarkan radiasi sinar gamma yang dapat menembus materi, dan mudah terdeteksi.
2. Di PT. Pusri, teknik Radiotracer dan Radioscanning ini pernah digunakan untuk melakukan pemeriksaan pada peralatan Converter Amoniak dan Dust Chamber Prilling Tower, bekerja sama dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) yang berhasil baik serta menghemat waktu dan biaya.
3. Teknik Radiotracer dan Radioscanning ditinjau dari aspek waktu, akurasi, biaya, aplikasi untuk pengembangan SDM dan prospek kerjasama dimasa mendatang memiliki arti strategis dalam industri pupuk, sehingga sangat menunjang tercapainya target produksi pupuk yang ditetapkan.
4. Kerjasama PT. Pusri dengan BATAN dalam pemanfaatan teknik radiotracer dan Radioscanning untuk pemeriksaan peralatan perlu dilanjutkan dan bahkan ditingkatkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) :*"Laporan Pemeriksaan Converter Amoniak Pusri-II, III & IV"*, tahun 1997.

2. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) : *"Laporan Pemeriksaan Dust Chamber Prilling Tower Urea Pusri-II"*, tahun 1999.
3. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN): *"Menentukan Kebocoran Pipa yang Terpendam Dengan Teknik Radioisotop"*
4. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) : *"Aplikasi Sumber Tertutup untuk Pemeriksaan Bejana Proses (Column Scanning)"*
5. Faizal Farid Wajidi : *"Nuclear Techniques for the Measurement and Investigation of Industrial Process Systems"*, ICI Catalyst Symposium, Malaysia, tahun 1986.

DISKUSI

ENDRAWANTO

Berapa rupiah penghematan yang diperoleh oleh PT. Pupuk Pusri dengan memanfaatkan teknologi nuklir ?

M. ABBAD

Sangat menghemat biaya dan efisiensi. Sebelumnya hampir 10% kehilangan produksi, sedangkan dengan cara radiotracer lebih efisien.

WIWIK SOFIARTI

Mengingat manfaat radio isotop sebagai tracer bagi industri, saat kapan radio isotop sebagai tracer dipergunakan untuk mengetahui kebocoran tangki-tangki ?

M. ABBAD

Tergantung kondisi

R. DIDIEK HERHADY

Pada kesimpulan disebutkan bahwa penggunaan radioisotop terbukti mempunyai keunggulan dibandingkan dengan konvensional, dari segi waktu dan biaya. Sejauh mana tingkat ekonomisnya ? Apa ada usaha mendidik karyawan Pusri menguasai teknik perunut, artinya mengingat ketergantungan dengan BATAN ?

M. ABBAD

Ada banyak metode pemeriksaan, akan tetapi dengan cara konvensional memerlukan waktu lama.