

PERAWATAN SISTEM PENUKAR BAHANG RSG-GAS

Bambang Murjati, Alim Tarigan, Aep Saepudin C.

600

ABSTRAK

TEKNIK PERAWATAN SISTEM PENUKAR BAHANG RSG-GAS. Overhaul yang pertama (inspeksi bagian dalam dan pembersihan secara mekanik) sistem penukar bahang HE 01 RSG-GAS dilakukan pada tanggal 29 Mei sampai dengan 2 Juni 2000, setelah 13 tahun beroperasi. Hasil *overhaul* menunjukkan bahwa sisi masukan HE 01 pada beberapa lubang terjadi pengecilan diameter sedangkan sisi keluarannya tidak ada perubahan diameter lubang. Untuk pembersihan lubang-lubang yang mengecil dilakukan pembersihan secara mekanik dengan menggunakan pipa *Aluminium* dan *Jet Cleaner*. *Overhaul* HE 02 akan dilakukan pada periode berikutnya.

ABSTRACT

TECHNICAL OF THE HEAT EXCHANGER SYSTEM OF RSG-GAS MAINTENANCE. This first overhaul of RSG - GAS heat exchanger (HE 01) after 13 years operation had been done in May 29 until June 2, 2000. The result showed that the dimension of the some holes at the inlet side of HE 01 has shrunk but not at the outlet side. The shrunk holes, then were cleaned using jet cleaner and aluminium pipe. The overhaul of HE 02 will be performed in the next period.

PENDAHULUAN

Sistem penukar bahang merupakan komponen penting dalam instalasi RSG-GAS, dimana besarnya perpindahan panas dari sistem pendingin primer ke sistem pendingin sekunder tergantung kepada kondisi komponen penukar bahang tersebut.

Sistem ini tersusun atas tabung tegak dengan diameter 1300 mm, panjang 9000 mm dan di dalamnya terdapat ikatan pipa-pipa sebanyak 1632 digabung menjadi 2 (dua) bagian yang masing-masing untuk aliran naik dan turun. Air Pendingin yang mengalir melalui luar pipa-pipa (*shell-shell*) adalah air pendingin primer. Sisi-sisi masukan dan keluaran sistem tersebut berada pada sisi samping atas, baik untuk sekunder maupun primer. Jadi aliran air pendingin yang terjadi adalah turun kemudian naik lagi dengan masing-masing melalui satu diantara 2 (dua) bagian sebagaimana diterangkan di atas. Dan perlu juga diketahui bahwa, aliran primer dan sekunder berlawanan. Di dalam tabung tegak tersebut juga dipasang kisi-kisi sebagai rangka pipa-pipa (ikatan pipa-pipa) yang ada di dalamnya, sehingga getaran yang terjadi akibat ada aliran air pendingin dapat teredam. Dan tidak lepas pula sistem penukar bahang ini dilengkapi juga dengan saluran dan katup-katup untuk pembuangan udara (*venting*) dan pengurasan

(*draining*), baik di bagian primer maupun bagian sekunder. Tabung tegak pipa-pipa yang ada di dalamnya semuanya dibuat dari bahan *stainless steel*. Sistem penukar bahang secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

Perawatan sistem penukar bahang ini meliputi antara lain pembersihan permukaan bagian dalam dari pipa-pipa tersebut. Di dalam pipa-pipa itu senantiasa bersinggungan dengan air pendingin sekunder yang secara langsung berhubungan dengan udara luar, sehingga kemungkinan timbulnya gangguan ataupun endapan-endapan lebih besar, Setiap periode tertentu pencucian atau pembersihan tersebut perlu dilakukan. Pembersihan dilaksanakan bersamaan dengan operasi sistem pendingin sekunder. Pekerjaan ini dilaksanakan dengan memompakan benda-benda berbentuk bola yang elastis ke dalam sistem penukara panas tersebut melalui suatu sistem yang telah tersedia pada sistem pendingin sekunder.

Walaupun RSG-GAS dilengkapi dengan sistem pembersih penukar bahang, masih ada kemungkinan beberapa lubang tidak dilalui oleh bola-bola tersebut dan lubang tersebut dapat dilapisi oleh kerak-kerak yang timbul sehingga kemampuan sistem penukar bahang dapat berkurang.

Untuk mengatasi permukaan bagian dalam pipa-pipa (*tube*) alat penukar bahang terhadap deposan dan kerak, maka sistem penukar bahang harus dioverhaul (diinspeksi dan dibersihkan) secara rutin satu kali dalam 5 (lima) tahun.

Dalam makalah ini akan diuraikan tentang tata kerja pembersihan, hasil dan pembahasan agar dapat diperoleh gambaran yang menyeluruh tentang HE dan teknik perawatannya.

TATA KERJA

Sebelum pembongkaran dimulai, reaktor dan sistem pendingin utama dan purifikasi berada dalam keadaan mati.

2. Siapkan peralatan dan bahan *seal* baru
3. Catu daya listrik pompa primer dan sekunder dan pompa *flooding* dimatikan
4. Buang air HE 01 melalui saluran buangan bagian bawah HE
5. Buka tutup lantai atas pada lantai 13 meter Balai Operasi
6. Buka tutup HE 01 bagian atas dan *cover* pengarah bagian dalam
7. Lakukan pengukuran diameter pipa bagian dalam.
8. Lakukan pembersihan permukaan dan saluran pipa dengan pipa aluminium sepanjang 6,2 meter untuk tiap-tiap pipa. Pada saat pembersihan secara bersamaan disemprotkan dengan *Jet Cleaner* air bebas mineral.

9. Lakukan pengukuran diameter pipa bagian dalam setelah selesai pembersihan
10. Tutup kembali HE 01
11. Lakukan test kebocoran HE 01 dengan mengoperasikan sistem pendingin sekunder.
12. Ukur paparan radiasi sepanjang HE 01

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pembongkaran HE 01 dapat dilihat sebagai berikut :

1. Kondisi HE 01 setelah pembongkaran dapat dilihat pada Gambar 2.
2. Jumlah bola yang tertinggal pada permukaan sisi masukan sebanyak 4 (empat) buah, yaitu satu bola menyumbat lubang pada sisi keluaran HE 01, 2 (dua) buah menempel pada sudut kanan HE 01 dan 2 (dua) buah menempel pada sudut kiri HE 01. Kawat sepanjang 60 cm dan diameter 1,5 mm menempel pada dinding HE 01 pada sisi keluaran. Kawat tersebut diperkirakan tertinggal di dalam pada saat pabriasi HE tersebut.
3. Pada sisi masukan ditemukan 3 (tiga) buah lubang tersumbat dan 2 (dua) buah lubang diameternya mengecil menjadi 16,0 mm. Sedangkan diameter lubang yang lain berada > 19 mm. Diameter lubang yang tersumbat sebelum dan sesudah pembersihan dapat dilihat pada Tabel 1. Dan posisi lubang tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Diameter lubang yang tersumbat dan yang menyempit sebelum dan sesudah dibersihkan.

| Posisi | Diameter inlet sebelum dibersihkan | Diameter inlet setelah dibersihkan |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|
| A | 16,0 mm | 19,6 mm |
| B | 16,6 mm | 18,6 mm |
| C | 18,1 mm | 18,2 mm |
| D | 18,0 mm | 19,6 mm |
| E | 18,0 mm | 19,4 mm |

4. Pada sisi keluaran HE 01 kondisi cukup bersih dan tidak ada perubahan diameter lubang.
5. Hasil pengukuran paparan radiasi sepanjang HE 01 ke bawah pada sisi *inlet* dan *outlet* setiap jarak 50 cm dapat dilihat pada Gambar 1. Pada ketinggian 3,5 meter dari bawah sisi masukan primer paparan radiasi sekitar 5 mrem/jam. Hal ini diperkirakan ada kotoran

yang terirradiasi menempel pada daerah tersebut.

6. Kualitas air pendingin sekunder antara lain dipengaruhi oleh kesadahan, alkalinitas, gas terlarut, besi silika, ion chloride dan padatan suspensi. Kesadahan yang tinggi menyebabkan deposit. Alkalinitas yang rendah menyebabkan korosi. Gas terlarut dapat menaikkan dan menurunkan pH air. Besi yang

terlalu tinggi menyebabkan air menjadi abrasif, membentuk kerak dan dapat membuat penyempitan lubang sistem pembuangan panas. Untuk menjaga supaya penyempitan tidak terlalu parah, maka sistem harus dirawat minimal 1 (satu) tahun sekali dalam 5 (lima) tahun.

KESIMPULAN

Karena sistem penukar bahang merupakan komponen penting dalam instalasi nuklir, maka keandalan sistem ini harus tetap terjaga dan mampu memindahkan panas yang ditimbulkan dari hasil produk fisi di dalam teras reaktor ke sistem pendingin sekunder. Besarnya perpindahan panas dari sistem pendingin primer ke sistem pendingin sekunder tergantung kepada kemampuan sistem penukar bahang tersebut.

Maka untuk mengoptimalkan kemampuan sistem penukar bahang RSG-GAS harus dilakukan perawatan yang baik dan benar terhadap sistem

tersebut. Berdasarkan prosedur perawatan yang digunakan RSG-GAS bahwa sistem penukar bahang RSG-GAS harus diinspeksi pada pipa bagian dalam secara rutin satu kali dalam lima tahun.

Setelah 13 tahun sistem ini beroperasi tidak pernah dirawat atau diinspeksi, untuk pertama kalinya inspeksi bagain dalam dan pembersihan secara mekanik (*overhaul*) sistem penukar bahang RSG-GAS (JE 01 BC 001) telah dilaksanakan pada tanggal 29 Mei s/d 2 Juni 2000. Proses pelaksanaan *overhaul* berlangsung dengan baik dan tidak ditemukan adanya kesulitan.

Dari hasil *overhaul* atau inspeksi ini diketahui kondisi sistem penukar bahang yang sebenarnya, juga diperoleh prosedur pembongkaran dan penutupan bagian atas dan bawah sistem penukar bahang. Dari hasil pengalaman ini maka dapat diperoleh teknik perawatan sistem penukar bahang RSG-GAS yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

MPR 30 Primer Cooling System PA OS No. 0075, May 1987, by INTERATOM.
Reactor Safety Case, Badan Tenaga Atom Nasional, G.A. Siwabessy, 1986. Tube Cleaning Plan PAH 01 / 02. PUSPIPTEK, Serpong.

DISKUSI

Penanya (Bambang Murjadi)

Pipa dalam HE sisi sekunder mempunyai diameter kecil dan panjang, Bagaimana cara mendeteksi masing-masing pipa tersebut bahwa telah berkerak ?

Jawaban (Slamet Wiranto)

Semprot air bertekanan → larutkan kerak yang menempel.