
TRANSFER MATERIAL RADIOAKTIF DI *HOTCELL* 101 IRM VIA KH-IPSB3

Junaedi, Agus Jamaludin, Muradi
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir - BATAN
Kawasan Puspiptek, Serpong, Tangerang

ABSTRAK

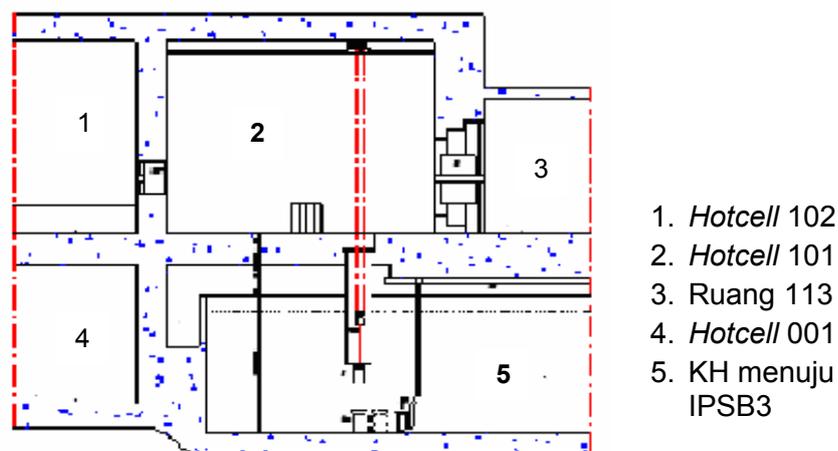
TRANSFER MATERIAL RADIOAKTIF DI *HOTCELL* 101 IRM VIA KH-IPSB3. Transfer material radioaktif berupa bahan bakar bekas di *hotcell* Instalasi Radiometalurgi (IRM) melalui Kanal Hubung Instalasi Penyimpanan Sementara Bahan Bakar Bekas (KH-IPSB3) telah dipelajari. Tujuan penulisan adalah untuk berbagi pengalaman agar proses transfer yang sama dapat dilakukan oleh personil lain dengan baik, lancar dan aman serta tersedianya dokumen pelengkap dari hasil kegiatan ini diharapkan akan membantu pekerjaan yang sama pada waktu yang akan datang bila dilaksanakan oleh personil yang belum pernah melakukannya. . Studi ini merupakan kombinasi antara studi literatur/dokumen, studi lapangan, diskusi, materi pelatihan/*coaching* operator dan supervisor *hotcell* serta pengalaman dari praktek pelaksanaan transfer bahan bakar bekas. Transfer dilakukan dengan menggunakan fasilitas *hotcell* 101 dan fasilitas kanal hubung di bawah *hotcell* 101. Hasil studi transfer menunjukkan bahwa transfer bahan bakar bekas dari *hotcell* 101 IRM, dapat dipindahkan ke KH-IPSB3 di bawah *hotcell* 101 dengan lancar, aman dan selamat sesuai dengan dokumen prosedur transfer, kemungkinan terjadi di lapangan, hasil diskusi dan materi pelatihan.

Kata kunci: *hotcell* 101 IRM, KH-IPSB3, manipulator dan *basket MTR-fuel*.

PENDAHULUAN

Instalasi Radiometalurgi (IRM) adalah fasilitas nuklir untuk pengujian pasca iradiasi bahan bakar nuklir atau yang lazim disebut PIE (*Post Irradiation Examination*) dan penanganan bahan pasca iradiasi lainnya seperti kegiatan *foil target*. Di IRM terdapat tiga belas *hotcell* untuk menangani bahan pasca iradiasi dan salah satunya adalah *hotcell* 101 yang berfungsi sebagai *hotcell* untuk penerimaan/ pengiriman (transfer) material uji pasca iradiasi (material radioaktif). *Hotcell* merupakan suatu ruangan tertutup yang berdinding tebal sebagai perisai radiasi yang dilengkapi dengan *manipulator, crane, conveyor* dan sebagainya untuk menangani material radioaktif radiasi tinggi dari luar *hotcell* (*operating area*). Berdasarkan desain, *hotcell* 101 dapat menerima/ mengirim material radioaktif berupa *bundle* (bundel) bahan bakar reaktor riset tipe pelat *Material Testing Reactor* (MTR-fuel) dan *Candian Deuterium Uranium* (CANDU) serta satu batang (*rod*) bahan bakar *Pressurized Water Reactor* (PWR) atau material radioaktif lainnya seperti *Mo-target*. Selain berfungsi sebagai *hotcell* penerima, *hotcell* 101 juga digunakan untuk pengirim material hasil uji penanganan pasca iradiasi ke fasilitas lain, seperti ke Instalasi Penyimpanan Sementara Bahan Bakar Bekas

(IPSB3) untuk penyimpanan bahan bakar bekas atau ke Instalasi Produksi Radioisotop untuk kegiatan proses *Mo-target*. Ada dua cara transfer material radioaktif pasca iradiasi di *hotcell* 101, yaitu melalui *ball-lock* dengan *MTR-fuel Transfer Cask* (MTC) dan melalui Kanal Hubung (KH) dari IPSB3, seperti yang disajikan pada gambar-1. Transfer menggunakan MTC dilakukan melalui lubang pada dinding antara *hotcell* 101 dan Ruang 113 (*entrance hall*), sedangkan transfer melalui KH dan IPSB3 melalui lubang pada lantai *hotcell* 101.



Gambar-1. Penampang *hotcell* 101 IRM yang terhubung ke KH-IPSB3 [2]

Pada tulisan ini disajikan pelaksanaan transfer dua bundel bahan bakar bekas MTR pasca uji yang sudah lama terdapat di *hotcell* IRM melalui *hotcell* 101 ke IPSB3. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk berbagi pengalaman agar proses transfer (pengiriman) bahan bakar bekas pada waktu akan datang (kegiatan yang sama) dari IRM ke IPSB3 dapat dilakukan oleh personil lain dengan baik, lancar, aman dan selamat.

METODOLOGI

Studi ini merupakan kombinasi antara studi literatur/dokumen, studi lapangan, diskusi, pelatihan/*coaching* tentang pengoperasian *hotcell* 101 IRM dan pengalaman melaksanakan transfer material radioaktif yang beberapa kali diikuti oleh penulis. Agar pelaksanaan transfer material berupa bahan bakar bekas di *hotcell* IRM melalui *hotcell* 101 ke KH-IPSB3 berlangsung lancar, aman dan selamat serta sesuai dengan prosedur transfer, dilakukan persiapan berupa pengecekan peralatan/ fasilitas *hotcell* 101 yang akan digunakan seperti: *incell crane* 101 (FA AE-003/004), *roller conveyor*,

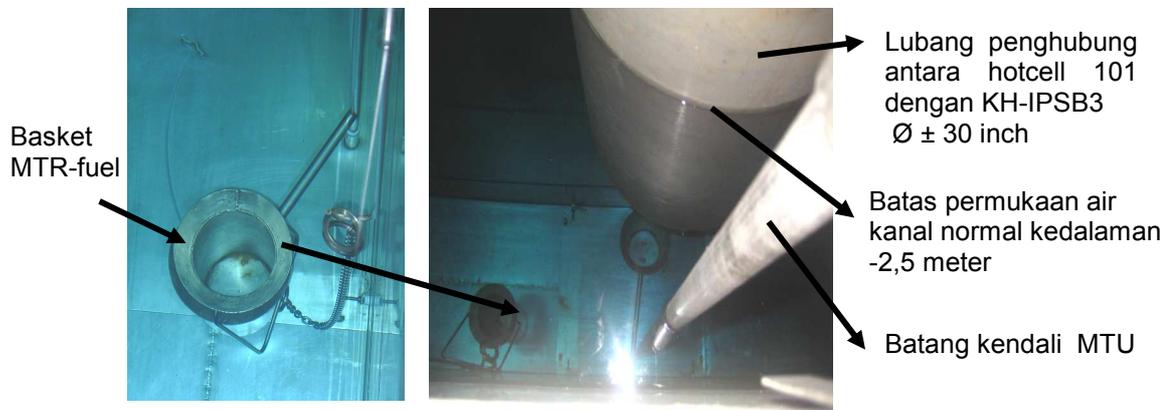
manipulator, *Material Transfer Unit* (MTU) dan *basket* (MTR-fuel) untuk memastikan bahwa fasilitas tersebut masih beroperasi dengan baik. Selain persiapan ke lapangan, personil yang terlibat untuk kegiatan transfer di *hotcell* 101 juga menerima suatu pelatihan/*coaching* terkait pengoperasian *hotcell* 101. Beberapa kali diskusi antara personil pelaksana dengan supervisor *hotcell* juga dilakukan, khususnya diskusi tentang dokumen/ prosedur transfer dan diskusi dengan personil dari kelompok lain yang terkait dengan kegiatan ini (kelompok dari Satuan Kerja PTLR) mengingat fasilitas KH-IPSB3 di bawah pengelolaan PTLR. Diskusi ini menghasilkan koordinasi yang jelas (tugas dan tanggung-jawab) antar kelompok sehingga saat pelaksanaan tidak terjadi salah pengertian antar kelompok. Selain personil yang secara langsung bertanggung-jawab dengan proses transfer ini, personil lain dari kelompok pendukung seperti personil keselamatan dan sarana dukung juga dilibatkan dalam kegiatan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pelaksanaan transfer dua bundel bahan bakar bekas yang ada di *hotcell* 102, kedua bundel tersebut dipindahkan satu demi satu ke *hotcell* 101. Pemandahan bundel dari *hotcell* 102 dibantu dengan tangan manipulator melalui lubang yang tersedia pada dinding antara kedua *hotcell*. Bundel yang telah berada di *hotcell* 101 ditangani dengan tangan *manipulator*, *incell crane* dan *roller conveyor* yang dioperasikan dari *operating area*. Prosedur yang terkait dengan pengoperasian *hotcell* 101 dan fasilitas kerja (*manipulator*, *incell crane* dan *roller conveyor*) yang ada di dalamnya diterapkan. *Incell crane* digunakan untuk membuka tutup lubang penghubung *hotcell* 101 ke KH. Sebelum membukanya semua lubang transfer yang lain di *hotcell* 101 harus dalam keadaan tertutup.

Pada saat yang bersamaan personil dari PTLR menyiapkan MTU dan *basket MTR-fuel* yang tersedia di kanal. MTU dan *basket MTR-fuel* diposisikan tepat di bawah lubang kanal berupa pipa berdiameter 30 inch yang sebagian terisi oleh air kolam IPSB3 seperti ditunjukkan pada gambar 2. Dengan demikian tidak ada kontak udara langsung antara ruangan di dalam *hotcell* 101 dengan ruangan IPSB3 sehingga dapat dicegah adanya kontaminasi dari *hotcell* 101. Saat MTU dan *basket MTR-fuel* siap untuk menerima bundel bahan bakar, bundel diturunkan ke KH menggunakan *incell crane* dan rantai melalui lubang (pipa) yang ada di dasar lantai *hotcell* 101 sampai bundel masuk ke dalam *basket MTR-fuel*. Saat proses penurunan operator yang berada di KH harus menyingkir ke suatu tempat yang terlindung dari radiasi bundel bahan bakar karena di sekitar lubang (pipa) tidak tersedia perisai radiasi. Komunikasi

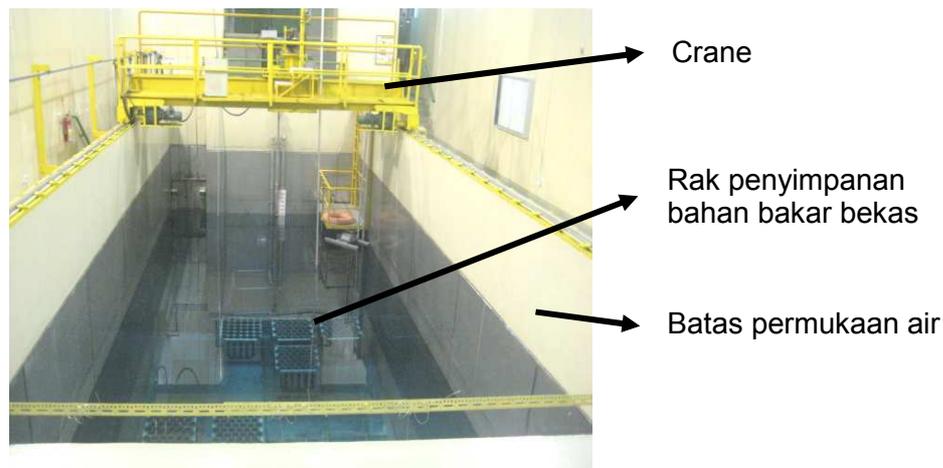
melalui *intercom* antara operator *hotcell* dan operator KH sangat diperlukan, khususnya pada saat menjelang penurunan bundel bahan bakar sehingga dapat diketahui waktu untuk berlindung.



Gambar-2. *Basket MTR-fuel* dan lubang penghubung *hotcell* 101 dengan KH-IPSB3 ^[2]

Bundel bahan bakar yang telah ditempatkan di *Basket MTR-fuel* adalah akhir dari tugas dan tanggungjawab operator *hotcell* dalam menangani bundel bahan bakar. Selanjutnya bundel bahan bakar ditangani oleh operator KH-IPSB3. Perlakuan yang sama dalam penanganan transfer bundel bahan bakar seperti di atas dilakukan kembali untuk transfer bundel yang kedua. Setelah bundel kedua selesai dipindahkan, lubang pada lantai *hotcell* 101 ditutup kembali.

Penanganan bundel bahan bakar selanjutnya oleh operator KH-IPSB3 adalah memindahkan bundel dari *Basket MTR-fuel* ke kolam penyimpanan. Untuk memudahkan penanganan, posisi *Basket MTR-fuel* yang awalnya tepat di bawah lubang (pipa) digeser dari posisi. Pada saat bundel sudah berada di *Basket MTR-fuel* dan di dalam air, paparan radiasi tidak terlalu besar karena sudah berperisai radiasi, baik berupa air maupun beton-beton bangunan kolam KH-IPSB3. Operator KH-IPSB3 memindahkan bundel bahan bakar dengan suatu tongkat pengait dan membawa bundel ke kolam penyimpanan. Posisi atas tongkat pengait terhubung dengan suatu rel untuk menuntun pemindahan ke kolam penyimpanan. Selama proses pemindahan tersebut bundel selalu dalam posisi di dalam air. Kemudian bundel bahan bakar ditempatkan ke dalam rak-rak bahan bakar di dasar kolam menggunakan fasilitas *crane* yang ada di IPSB3. Gambar 3 memperlihatkan suasana kolam IPSB3 untuk menyimpan sementara bahan bakar buklir bekas.



Gambar-3. Kolam penyimpanan sementara bahan bakar nuklir bekas di IPSB3 ^[2]

Pelaksanaan transfer bahan bakar nuklir bekas yang ada di *hotcell* 101 IRM melalui KH-IPSB3 berhasil memindahkan dua bundel bahan bakar dengan lancar, aman dan selamat. Keberhasilan ini tidak terlepas dari perencanaan dan koordinasi yang baik antara pengirim bahan bakar bekas (PTBN) dan penerima (PTLR). Khususnya terhadap proses pemindahan yang dilaksanakan oleh operator *hotcell*, persiapan ke lapangan, pelatihan/*coaching* dan prosedur transfer yang jelas dan mudah dipahami sangat membantu kelancaran tugas. Urutan tata-kerja transfer dalam dokumen prosedur yang diikuti untuk setiap langkah pekerjaan (dengan cara *check list*) menunjukkan bahwa prosedur tersebut sudah lengkap dan dapat diaplikasikan di lapangan. Dari segi keselamatan di IRM, pelaksanaan transfer bahan bakar bekas dari *hotcell* 101 melalui KH-IPSB3 sangat aman karena seluruh penanganan bahan bakar terjadi di dalam *hotcell*. Tidak ada kontak langsung antara operator dengan material radioaktif yang ditangani. Keselamatan radiasi harus menjadi perhatian pada saat bundel diturunkan ke KH melalui lubang (pipa) karena di sekitar lubang tidak tersedia perisai radiasi yang signifikan. Untuk itu adanya komunikasi dan koordinasi yang baik antara operator *hotcell* dan KH-IPSB3 sangat berguna untuk keselamatan radiasi.

KESIMPULAN

Hasil studi transfer material radioaktif dari *hotcell* 101 IRM melalui KH-IPSB3 dilaksanakan dengan lancar, aman dan selamat. Keberhasilan ini sangat bergantung pada:

-
- Koordinasi yang baik antara pengirim bundel (PTBN) dan penerima bundel (PTLR).
 - Komunikasi yang baik antara personil PTBN dengan personil PTLR, khususnya operator kedua fasilitas yang digunakan.
 - Dokumen prosedur transfer yang jelas dan dapat dipahami serta mudah diterapkan di lapangan.
 - Pengalaman personil yang terlibat, baik pada saat melakukan persiapan, mengenal dan operasional fungsi alat yang akan digunakan, maupun pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan/*coaching* tidak lama sebelum waktu pelaksanaan transfer.

Dengan tersedianya dokumen yang lengkap dari hasil kegiatan ini diharapkan akan membantu pekerjaan yang sama pada waktu yang akan datang bila dilaksanakan oleh personil yang belum pernah melakukannya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada Saudara Ir. Antonio Gogo dan Dr. Sjafruddin yang telah membantu penulis untuk lebih memahami aspek teknis dan koreksi yang membangun dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM, "*Operation Manual Hotcell 101*", dokumen GCNF, 1989.
2. ANTONIO GOGO, "Diktat *Coaching* Operator dan Supervisor *Hotcell* IRM", 17 Maret s/d 31 Mei 2010.
3. ANONIM, "Laporan Analisis Keselamatan Kanal Hubung dan Instalasi Penyimpanan Sementara Bahan Bakar Bekas (LAK KH-IPSB3)", No. TRR.OR.16.04.43.02