

PENGGANTIAN RESIN PENUKAR ION SISTEM PURIFIKASI KOLAM PENYIMPANAN ELEMEN BAKAR BEKAS (FAK01) RSG-GAS

Purwadi dan Sutrisno

Pusat Reaktor Serba Guna-BATAN, Kawasan Puspiptek Gd. 31 Serpong, 15310

ABSTRAK.

PENGGANTIAN RESIN PENUKAR ION SISTEM PURIFIKASI KOLAM PENYIMPANAN ELEMEN BAKAR BEKAS (FAK01) RSG-GAS. Elemen bakar bekas yang berada di kolam penyimpanan sementara selalu dipantau kondisinya untuk menghindari kerusakan dengan menjaga kualitas air kolam penyimpanan. Sistem purifikasi kolam penyimpanan (FAK01) berfungsi untuk menghilangkan produk aktivasi dan pengotor mekanik dari air kolam penyimpanan sementara elemen bakar bekas dan menjaga kualitas air kolam agar konduktivitasnya $< 8 \mu\text{S}/\text{cm}$. Sistem ini terdiri dari filter penukar ion (mixed bed filter resin penukar ion) dan filter mekanik (resin trap). Sistem purifikasi (FAK01) dioperasikan secara kontinu dan setelah beberapa waktu tertentu resin penukar ion akan menjadi jenuh sehingga perlu dilakukan penggantian dengan resin baru apabila konduktivitas air keluaran mixed bed filter menunjukkan $\geq 8 \mu\text{S}/\text{cm}$ atau perbedaan tekanan antara masukan dan keluaran mixed bed filter $\geq 1,5$ bar. Telah dilakukan penggantian resin penukar ion sistem purifikasi FAK01 dengan resin baru sejumlah 350 liter kation dan 350 liter anion karena perbedaan tekanan antara masukan dan keluaran mixed bed filter telah mencapai 1,4 bar meskipun konduktivitasnya masih $1,5 \mu\text{S}/\text{cm}$. Dari hasil penggantian resin menunjukkan bahwa setelah sistem purifikasi FAK01 dioperasikan maka perbedaan tekanan antara masukan dan keluaran mixed bed filter menjadi 0,5 bar dan konduktivitas air kolam $0,8 \mu\text{S}/\text{cm}$, sehingga elemen bakar bekas yang disimpan terjaga integritasnya.

Kata kunci: resin, penukar ion, Sistem purifikasi (FAK01), elemen bakar bekas, RSG-GAS

ABSTRACT.

REPLACEMENT OF ION-EXCHANGE RESINS OF THE RSG-GAS SPENT FUEL STORAGE POOL PURIFICATION SYSTEMS (FAK01). Spent fuel element in the storage pool are always monitored by their conditions to avoid damage by keeping the water quality of the storage pool. Storage pool purification system (FAK01) serves to remove mechanical activation and impurity products from storage pool water while spent fuel element and maintains the quality of pond water for conductivity $< 8 \mu\text{S}/\text{cm}$. This system consists of an ion exchange filter (mixed bed filter ion exchange resin) and a mechanical filter (resin trap). Purification system (FAK01) is operated continuously and after a certain time the ion exchange resin will become saturated so that it needs to be replaced with new resin if the water conductivity of mixed bed filter shows $> 8 \mu\text{S}/\text{cm}$ or pressure difference between inlet and outlet of mixed bed filter $> 1,5$ bars. Replacement of ion-exchange resin of purification system (FAK01) with new resin consist of 350 liters cation and 350 liters anion has been achieved since the pressure difference between inlet and outlet of mixed bed filter has reached 1.4 bar although the conductivity is still $1.5 \mu\text{S}/\text{cm}$. Replacement of resin results show that after purification system (FAK01) is operated, the pressure difference between inlet and outlet of mixed bed filter becomes 0.5 bar and conductivity of the pool water is $0.8 \mu\text{S}/\text{cm}$, so that the spent fuel element are maintained with integrity.

Key word : resin, ion exchange, purification system (FAK01), spent fuel element, RSG-GAS

1. PENDAHULUAN

Elemen bakar bekas yang berada di rak kolam penyimpanan reaktor RSG-GAS berasal dari pengoperasian reaktor secara rutin dan setelah mencapai *burn up* kurang lebih 56 % harus dikeluarkan dari teras setiap akhir siklus ketika melakukan *refueling*. Dalam satu siklus pengoperasian RSG-GAS menghasilkan elemen bakar bekas 6 buah yang terdiri 1 buah elemen kendali dan 5 buah elemen bakar standar dan rata rata dalam 1 tahun RSG-GAS dioperasikan 3 siklus, sehingga dalam 1 tahun RSG-GAS menghasilkan elemen bakar bekas rata rata 18 buah. Elemen bakar bekas tersebut disimpan sementara di rak kolam penyimpanan dan dijaga integritasnya sehingga tidak ada lepasan produk fisi ke lingkungan.[1]

Untuk menjaga integritas elemen bakar bekas, kolam penyimpanan dilengkapi dengan sistem purifikasi FAK01 guna menjaga mutu air agar selalu berada pada harga spesifikasi yang ditetapkan yaitu konduktivitasnya $< 8 \mu\text{S}/\text{cm}$. [2] Sistem purifikasi FAK01 menggunakan resin penukar ion yang terdiri dari resin penukar kation dan resin penukar anion yang ditempatkan di dalam *mixed bed filter*. Resin ini berfungsi untuk mengambil ion pengotor dalam air kolam yang tidak dikehendaki dengan cara reaksi pertukaran ion yang mempunyai tanda muatan sama antara air kolam dengan resin penukar ion yang dilaluinya, dimana kation resin akan mengambil kation pengotor air dan anion resin akan mengambil anion pengotor air. Untuk menjaga mutu air kolam penyimpanan tersebut sistem purifikasi FAK01 dioperasikan secara kontinyu.

Kemampuan resin penukar ion dalam mengambil ion pengotor dalam air kolam penyimpanan memiliki keterbatasan, sehingga setelah beberapa waktu resin penukar ion tidak mampu lagi mengambil ion pengotor dalam air kolam. Dalam keadaan dimana resin penukar kation dan resin penukar anion tidak mampu lagi mengambil ion pengotor dalam air kolam maka resin penukar ion dikatakan jenuh, sehingga perlu diganti dengan resin penukar ion baru. Beberapa parameter yang menunjukkan bahwa resin penukar ion dinyatakan jenuh diantaranya konduktivitas air kolam penyimpanan mencapai $8 \mu\text{S}/\text{cm}$ atau perbedaan tekanan antara masukan dan keluaran *mixed bed filter* $\geq 1,5$ bar.

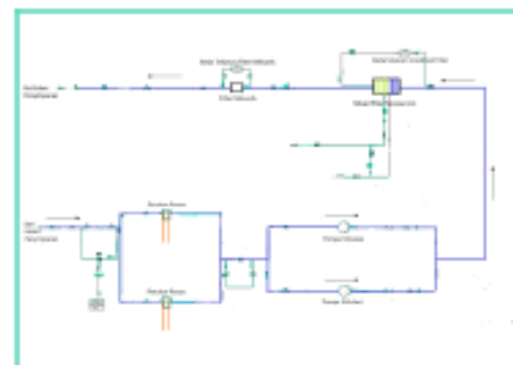
Pemantauan parameter perbedaan tekanan antara masukan dan keluaran *mixed bed filter* sistem purifikasi FAK01 pada bulan September 2017 menunjukkan 1,4 bar, hal ini mengindikasikan bahwa resin penukar ion sudah jenuh dan segera diganti dengan resin penukar ion

yang baru walaupun hasil pemantauan konduktivitas air kolam menunjukkan $1,5 \mu\text{S}/\text{cm}$ masih jauh dari batas yang ditetapkan yaitu $< 8 \mu\text{S}/\text{cm}$ namun cenderung naik. Untuk mengganti resin penukar ion yang sudah jenuh tersebut dibutuhkan resin penukar ion baru yang terdiri dari resin kation dan anion masing-masing 350 liter.[2,3]

2. DESKRIPSI

2.1. Sistem Purifikasi Kolam Penyimpanan Elemen Bakar Bekas FAK01 [1, 4]

Kolam penyimpanan elemen bakar bekas yang berada bersebelahan dengan kolam reaktor dilengkapi dengan sistem purifikasi air kolam FAK01. Sistem purifikasi kolam penyimpanan elemen bakar bekas digunakan untuk menjaga kualitas air kolam penyimpanan agar selalu berada pada harga spesifikasi yang telah ditetapkan menggunakan *mixed bed filter* penukar ion dan filter mekanik dengan kapasitas aliran $20 \text{ m}^3/\text{h}$ serta mengendalikan suhu air kolam penyimpanan elemen bakar bekas untuk dapat memindahkan daya termal maksimum sebesar 65 kW. Kolam penyimpanan elemen bakar bekas berisi 150 m^3 air bebas mineral dan dilengkapi dengan dua rak penyimpanan dengan kapasitas 300 elemen bakar bekas. Diantara saluran masukan dan keluaran *mixed bed filter* sistem purifikasi FAK01 dipasang meter indikator perbedaan tekanan yang apabila menunjukkan harga 1, 5 bar mengindikasikan bahwa resin penukar ion sudah jenuh dan segera diganti dengan yang baru, sedangkan apabila meter indikator perbedaan tekanan antara saluran masukan dan keluaran *resin trap* menunjukkan harga 2,0 bar maka filter mekanik segera diganti. Diagram alir sistem purifikasi air kolam penyimpanan elemen bakar bekas(FAK01) ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut :

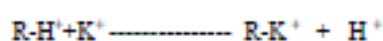


Gambar 1. Diagram alir sistem purifikasi air kolam penyimpanan elemen bakar bekas(FAK01)

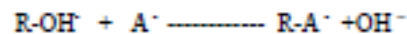
2.2. Resin Penukar Ion [5, 6,7]

Resin penukar ion adalah suatu matriks yang tidak dapat larut, berupa butiran yang memiliki diameter $\pm 1-2$ mm. Resin tersebut pada umumnya terbuat dari suatu substrat polimer organik. Kebanyakan resin penukar ion tersebut dari polystyrene yang memiliki ikatan crosslinker pada umumnya dicapai dengan menambahkan suatu proporsi kecil divinyl benzene kedalam styrene. Non- crosslinker polimer juga digunakan hanya saja jarang dipakai karena kecenderungan polimer tersebut untuk mengubah dimensi pada ikatan ion. Banyak sedikitnya ikatan crosslinker tergantung pada kapasitas resin dan memperpanjang waktunya dapat dicapai keseimbangan ion dalam larutan dan resin, sehingga secara umum resin penukar ion didefinisikan sebagai senyawa hidrokarbon terpolimerisasi sampai tingkat yang tinggi yang mengandung ikatan-ikatan hubung silang (*cross-linking*) serta gugusan yang mengandung ion-ion yang dapat dipertukarkan. Berdasarkan gugus fungsionalnya resin penukar ion menjadi dua yaitu resin penukar kation dan resin penukar anion. Resin penukar kation mengandung kation yang dapat dipertukarkan, sedangkan resin penukar anion mengandung anion yang dapat dipertukarkan. Pada umumnya senyawa yang digunakan untuk kerangka dasar yang digunakan untuk dasar resin penukar anion asam kuat dan basa kuat adalah senyawa polimer stiren divinilbenzena. Ikatan kimia pada polimer ini amat kuat sehingga tidak mudah larut dalam keasaman dan sifat basa yang tinggi dan tetap stabil pada suhu diatas 150 °C. Polimer ini dibuat dengan mereaksikan stiren dengan divinilbenzena, setelah terbentuk kerangka resin penukar ion maka akan digunakan untuk menempelnya gugus ion yang akan dipertukarkan.

Resin penukar kation dibuat dengan cara mereaksikan senyawa dasar tersebut dengan gugus ion yang dapat menghasilkan (melepaskan) ion positif. Gugus ion yang biasa dipakai pada resin penukar kation asam kuat adalah gugus sulfonat dan cara pembuatannya dengan sulfonasi polimer polistyren divinilbenzena (matrik resin). Resin penukar ion yang direaksikan dengan gugus ion yang dapat melepaskan ion negatif diperoleh resin penukar anion. Resin penukar anion dibuat dengan matrik yang sama dengan resin penukar kation tetapi gugus ion yang dimasukkan harus bisa melepas ion negatif. Mekanisme reaksi pertukaran ion yang terjadi pada kolom resin penukar kation adalah sebagai berikut :



Sedangkan reaksi pertukaran ion yang terjadi pada kolom resin penukar anion adalah sebagai berikut :



Dimana :

- R : resin penukar ion
- H⁺ : kation dari resin penukar ion
- OH⁻ : anion dari resin penukar ion
- K⁺ : kation dari suatu larutan
- A⁻ : anion dari suatu larutan

Pada saat resin penukar ion bekerja mengambil ion pengotor maka reaksi akan bergeser ke kanan dan saat dilakukan regenerasi maka reaksi digeser ke kiri.

3. TATA KERJA

3.1. Menyiapkan Resin Penukar Ion Baru

Untuk mengganti resin penukar ion yang sudah jenuh, maka sebelumnya perlu dipersiapkan resin penukar ion yang masih baru sejumlah 350 liter kation dan 350 liter anion.

3.2. Mencatat Parameter Operasi Sebelum Penggantian Resin Penukar Ion

Sebelum melakukan penggantian resin penukar ion, perlu mencatat semua parameter operasi sistem pemurnian kolam penyimpanan elemen bakar bekas sebagai bahan evaluasi dan perbandingan dengan parameter setelah penggantian resin penukar ion.

3.3. Menghentikan Sementara Proses Sistem Purifikasi Kolam Penyimpanan

Menghentikan sementara proses sistem purifikasi kolam penyimpanan dengan mematikan kedua pompa sirkulasi FAK01 AP001 dan AP002.

3.4. Memindahkan Resin Yang Sudah Jenuh[3,8]

Sebelum melakukan penggantian resin penukar ion, maka terlebih dahulu harus memindahkan resin penukar ion yang berada di dalam *mixed bed filter* sistem purifikasi FAK01.

3.5. Mengganti Resin Yang Jenuh Dengan Resin Penukar Ion Baru[3,8]

Dengan cara memasukkan resin penukar ion baru terdiri dari 350 liter resin kation dan 350 liter resin anion ke dalam *mixed bed filter* secara bergantian dan dialiri dengan air bebas mineral.

3.6. *Mixing* Resin Penukar Ion Baru[3,8]

Resin penukar ion baru yang dimasukkan ke dalam *mixed bed filter* terdiri dari dua macam yaitu resin penukar kation dan resin penukar anion, agar resin tersebut bisa bercampur dengan baik maka perlu dilakukan proses *mixing* yaitu dihembuskan udara bertekanan kedalam resin tersebut dengan laju alir udara 70 Nm³/h selama 15 menit.

3.7. Pembilasan Resin Penukar Ion Baru[3,8]

Setelah proses *mixing*, maka resin penukar ion yang berada di dalam *mixed bed filter* bercampur tetapi air di dalam *mixed bed filter* menjadi kotor sehingga tidak boleh langsung dimasukkan ke dalam kolam penyimpanan elemen bakar bekas. Oleh karena itu dilakukan proses pembilasan dengan cara mengalirkan air bebas mineral ke dalam *mixed bed filter* hingga bersih dan kotoran dari resin penukar ion ditampung di dalam tangki penampung limbah cair.

3.8. Mengoperasikan Sistem Purifikasi Kolam Penyimpanan[3,8]

Setelah proses pembilasan resin penukar ion yang berada di dalam *mixed bed filter* selesai maka tinggal mengoperasikan kembali sistem purifikasi kolam penyimpanan dengan cara menghidupkan kedua pompa sirkulasi FAK01 AP001 dan AP002.

3.9. Pemantauan Parameter Operasi Dan Evaluasi

Kegiatan terakhir dalam proses penggantian resin penukar ion adalah pemantauan parameter operasi sistem purifikasi kolam penyimpanan untuk membandingkan dengan parameter sebelum penggantian resin sebagai bahan evaluasi untuk menentukan keberhasilan penggantian resin penukar ion.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data-data yang dihimpun dari Tata Kerja, perlu dilakukan beberapa pembahasan sebagai berikut :

4.1. Menyiapkan Resin Penukar Ion Baru

Resin penukar ion baru yang harus dipersiapkan dalam proses penggantian resin yang sudah jenuh yaitu resin baru berada dalam drum dengan kapasitas 200 liter, sehingga untuk penggantian resin 350 liter kation dan 350 liter anion perlu dipersiapkan masing-masing 3,5 drum.

Resin yang digunakan dalam sistem purifikasi kolam penyimpanan(FAK01) yaitu resin kation dengan tipe S 200 KR/H sedangkan resin anion dengan tipe M 800 KR/OH. Untuk mendapatkan resin tersebut perlu waktu sekitar 3 bulan untuk proses pengadaan sehingga perlu perencanaan yang matang agar tidak terjadi kendala dalam proses penggantian resin jika sudah jenuh.

4.2. Mencatat Parameter Operasi Sebelum Penggantian Resin Penukar Ion

Pencatatan parameter operasi sistem pemurnian kolam penyimpanan elemen bakar bekas sebelum penggantian resin mutlak harus dilakukan sebagai bahan evaluasi keberhasilan dari kegiatan penggantian resin, data parameter tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Data sistem purifikasi kolam penyimpanan sebelum penggantian resin

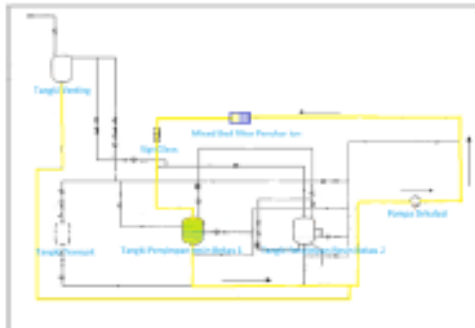
Laju alir sistem purifikasi (m ³ /h)	Suhu air sistem purifikasi (°C)	AP Air dan air let resin siap (bar)	AP Air dan air let mixed bed filter (bar)	Konduktivitas air sistem purifikasi (µS/cm)	PH air sistem purifikasi
17	20	0,0	1,4	1,7	5,7

4.3. Menghentikan Sementara Proses Sistem Purifikasi Kolam Penyimpanan

Untuk mengeluarkan resin penukar ion yang berada dalam *mixed bed filter*, terlebih dahulu harus menghentikan sementara proses sistem purifikasi kolam penyimpanan dengan mematikan kedua pompa sirkulasi FAK01 AP001 dan AP002 dari ruang kendali utama.

4.4. Memindahkan Resin Yang Sudah Jenuh[3,8]

Memindahkan resin penukar ion yang berada di dalam *mixed bed filter* sistem purifikasi FAK01 ke sistem penampung resin bekas dengan mengoperasikan sistem pembilasan resin KBK01 seperti ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram alir sistem pembilas resin KBK01

Oleh karena resin bekas tersebut termasuk limbah semi cair aktivitas menengah, maka untuk memindahkan resin bekas dari dalam *mixed bed filter* menggunakan sistem aliran tertutup dengan pompa dorong kapasitas aliran 15 m³/h (sistem pembilas resin KBK01). Sistem pembilas resin KBK01 dilengkapi dengan dua buah tangki penampung resin bekas dengan kapasitas 2.600 liter. Dalam proses pemindahan ini resin bekas sejumlah 700 liter yang terdiri dari kation 350 liter dan anion 350 liter dipindahkan ke tangki penyimpan KBK01 BB02 seperti pada Gambar 2 di atas, karena tangki KBK01 BB03 sudah penuh. Proses pemindahan resin bekas bisa dilihat melalui *sight glass* dengan memperhatikan aliran campuran resin dengan air, dalam proses ini paparan radiasi γ terpantau 0,3 μ Sv pada jarak 10 cm dari pipa yang di dalamnya mengalir campuran air dan resin bekas sehingga tidak boleh berlama-lama dan terlalu dekat dengan pipa tersebut. Proses pemindahan resin bekas dari *mixed bed filter* sistem FAK01 ke tangki penampung KBK01 BB02 membutuhkan waktu sekitar 2 jam.

4.5. Mengganti Resin Yang Jenuh Dengan Resin Penukar Ion Baru

Setelah proses pemindahan resin bekas dari *mixed bed filter* sistem FAK01 ke tangki penampung KBK01 BB02 selesai, langkah selanjutnya adalah mengosongkan air yang berada dalam *mixed bed filter* baru kemudian memasukkan resin penukar ion baru terdiri dari 350 liter resin kation dan 350 liter resin anion ke dalam *mixed bed filter* secara bergantian dan dialiri dengan air bebas mineral (proses manual) dan membutuhkan waktu sekitar 1 jam.

4.6. *Mixing* Resin Penukar Ion Baru

Tujuan dari proses *mixing* adalah agar antara resin penukar kation dan resin penukar anion di dalam *mixed bed filter* bercampur dengan baik sehingga proses pertukaran ion dengan air yang mengalir melalui resin tersebut maksimal. Proses *mixing* dengan menghembuskan udara bertekanan kedalam resin tersebut dengan laju alir udara 70 Nm³/h selama 15 menit.

4.7. Pembilasan Resin Penukar Ion Baru

Tujuan dari proses *pembilasan* adalah mengganti seluruh air yang berada di dalam *mixed bed filter* dengan air bebas mineral yang bersih karena setelah proses *mixing* airnya menjadi sangat keruh sehingga tidak boleh masuk ke dalam kolam penyimpanan elemen bakar bekas, proses pembilasan membutuhkan waktu sekitar 1 jam.

4.8. Mengoperasikan Kembali Sistem Purifikasi Kolam Penyimpanan

Setelah proses pembilasan resin penukar ion yang berada di dalam *mixed bed filter* selesai maka tinggal mengoperasikan kembali sistem purifikasi kolam penyimpanan dengan cara menghidupkan kedua pompa sirkulasi FAK01 AP001 dan AP002 dari ruang kendali utama.

4.9. Pemantauan Parameter Operasi Pasca Penggantian Resin Penukar Ion

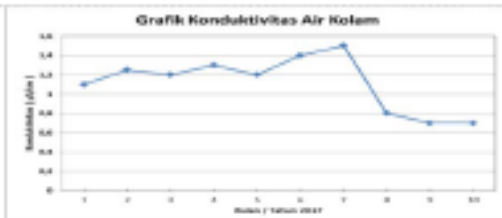
Pemantauan parameter operasi sistem purifikasi kolam penyimpanan dilakukan secara berkala yaitu tiap 2 jam untuk laju alir, suhu dan perbedaan tekanan, sedangkan untuk konduktivitas dan PH air kolam penyimpanan dilakukan sekali dalam seminggu. Hasil pemantauan parameter operasi sistem purifikasi kolam penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Data sistem purifikasi kolam penyimpanan pasca penggantian resin

Laju alir sistem purifikasi (m ³ /h)	Suhu air sistem purifikasi (°C)	ΔP Jalur Inlet air ke resin kation (bar)	ΔP Jalur Inlet air ke resin anion (bar)	Konduktivitas air sistem purifikasi (μ S/cm)	PH air sistem purifikasi
10	20	0,3	0,1	0,8	6,1

Dari seluruh nilai parameter dalam Tabel 2 tersebut yang tidak berubah hanya suhu air sistem purifikasi yaitu 20 °C dan memang resin tidak mempengaruhi suhu air, yang menjadi perhatian adalah ΔP antara *inlet* dan *out let mixed bed filter* yaitu 1,4 bar sebelum penggantian resin dan 0,5 bar setelah penggantian resin. Konduktivitas air kolam yang semula 1,5 μ S/cm menjadi 0,8 μ S/cm

hal ini menunjukkan bahwa kualitas air kolam penyimpanan semakin baik jika dibandingkan dengan sebelum penggantian resin seperti ditunjukkan pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Grafik konduktivitas air kolam sebelum dan setelah penggantian resin

Dari Gambar 3. Terlihat bahwa konduktivitas air sebelum penggantian resin cenderung naik mulai pertengahan bulan Juni 2017 dan mencapai 1,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada bulan Juli 2017, namun setelah penggantian resin maka konduktivitas turun menjadi 0,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan stabil pada nilai 0,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga bulan Oktober 2017, artinya kualitas air kolam sangat bagus. Menurut catatan dalam Buku Induk Operasi, penggantian resin penukar ion sebelumnya adalah tanggal 08-01-2015 artinya umur pemakaian resin hingga penggantian periode ini tanggal 09-09-2017 adalah 2 tahun 8 bulan, hal ini akan menjadi catatan dan perhatian untuk memprediksi waktu penggantian resin penukar ion berikutnya.[9]

5. KESIMPULAN

Hasil penggantian resin penukar ion menunjukkan terjadi penurunan ΔP antara *inlet* dan *out let mixed bed filter* dari 1,4 bar menjadi 0,5 bar (hasil baik) begitu juga memperbaiki kualitas air kolam penyimpanan dimana konduktivitasnya semula 1,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 0,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (sangat baik). Sebagai acuan untuk memprediksi penggantian resin penukar ion berikutnya adalah periode penggantian saat ini tanggal 09-09-2017 ditambah 2 tahun 8 bulan diperkirakan bulan Mei 2020.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para Operator dan Supervisor reaktor RSG-GAS yang telah membantu melaksanakan kegiatan

penggantian resin penukar ion sistem purifikasi FAK01 dan telah membantu memberikan saran dan diskusinya sehingga membuat makalah ini semakin baik dan juga KPTF- PRSG yang telah mengoreksi makalah ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. ANTONI SIMANJUNTAK, NAZLY KURNIAWAN, YULIUS SUMARNO, Analisis Kerusakan Bahan Bakar Bekas Di Kolam Penyimpanan Sementara RSG-GAS, (Prosiding, Seminar Nasional Teknologi dan Aplikasi Reaktor Nuklir) BATAN, Serpong (2017)
2. PRSG, "Laporan Analisa Keselamatan RSG-GAS, revisi 10.1". BATAN, Jakarta (2011)
3. PRSG, "S.O.P. Penggantian Resin Sistem Purifikasi FAK01". BATAN, Jakarta (2016)
4. JATMIKO, D.T., IMRON, M., AZRIANI, Kajian Safeguards Pemindahan Bahan Bakar Bekas Dari RSG-GAS(MBA RI-C) Ke IPSB3(MBA RI-G), (Prosiding, Seminar Nasional Teknologi dan Aplikasi Reaktor Nuklir) BATAN, Serpong (2011)
5. LESTARI, D.E., UTOMO, S.B., HARSONO, Analisis Kemampuan Resin Penukar Ion Pada Sistem Air Bebas Mineral(GCA01) RSG-GAS (Prosiding, Seminar Nasional Teknologi dan Aplikasi Reaktor Nuklir) BATAN, Serpong (2012)
6. DORFNER, K., ANTON J. HARTONO, "IPTEK Penukar Ion", Andi offset, Yogyakarta (1995)
7. LESTARI, D.E., RATNAWATI, E., PURWADI, Identifikasi penyebab Kenaikan Tekanan Pada Resin Trap Sistem Pemurnian Air Pendingin Primer Reaktor RSG-GAS, Buletin Pengelolaan Reaktor Nuklir, XIII(2) (2016)
8. PRSG, "S.O.P. Pengoperasian Sistem Pembilas Resin KBK01". BATAN, Serpong (2016)
9. PRSG, "Buku Induk Operasi". BATAN, Serpong (2016)

ANALISIS KELAYAKAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI ENERGI NUKLIR

Rizki Firmansyah Setya Budi, Wiku Lulus Widodo, dan Arief Tris Yuliyanto

Kajian Sistem Energi Nuklir, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jl. Kuningan Barat Mampang Prapatan, Jakarta Selatan, Email : rizkifirmansyah@batan.go.id

ABSTRAK

ANALISIS KELAYAKAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI ENERGI NUKLIR. Sistem informasi energi nuklir (SIEN) adalah implementasi teknologi informasi dalam bidang Sistem Energi Nuklir. Tujuan pembuatan SIEN adalah mendukung keterbukaan informasi, peningkatan koordinasi pegawai dalam unit kerja, dan pembuatan bank data. Sumber dana SIEN berasal dari anggaran pemerintah sehingga diperlukan adanya analisis kelayakan implementasi SIEN. Analisis tersebut memerlukan sebuah metode yang tepat sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai. Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode yang dapat digunakan untuk analisis kelayakan implementasi SIEN dan melakukan analisis kelayakan SIEN dengan metode yang telah terpilih. Penelitian dilakukan dengan cara: kajian literatur, penentuan metode analisis kelayakan SIEN, dan analisis kelayakan SIEN. Berdasarkan literature review yang telah dilakukan dapat diketahui beberapa metode yang dapat digunakan sebagai metode analisis, yaitu: cost benefit analysis (CBA), simple ROI, beyond ROI, dan information economics. Berdasarkan karakteristik metode-metode analisis tersebut dan SIEN maka dapat diperoleh metode yang paling tepat adalah information economics. Information economics akan menghitung semua manfaat baik yang tangible, quasi intangible dan intangible. Parameter kelayakan yang digunakan adalah ROI. Hasil analisis kelayakan dengan menggunakan information economics, dapat diperoleh nilai ROI SIEN dalam jangka waktu 5 tahun setelah implementasi adalah 7,44. Berdasarkan nilai ROI tersebut, maka SIEN dapat dinyatakan layak untuk di implementasikan.

Katakunci: Analisis Kelayakan, Sistem Informasi Energi Nuklir, Information Economics

ABSTRACT

FEASIBILITY ANALYSIS OF NUCLEAR ENERGY INFORMATION SYSTEM IMPLEMENTATION. Nuclear energy information system (NEIS) is an information technology implementation in nuclear energy system. The purposes of NEIS are to support information disclosure, improvement of coordination of employees, and making data bank. NEIS funding source comes from government budget, so there is a need to conduct a feasibility analysis of NEIS implementation. To conduct the analysis, it is required an appropriate method, so the expected results can be achieved. The purposes of this research are to determine a method that can be used to analysis the feasibility of SIEN implementation and conduct the analysis using the choosen method. The research was conducted by: literature review, determination of NEIS feasibility analysis method, and feasibility analysis of NEIS. Based on the review paper that has been done can be known some methods that can be used as an analysis method, nameiy: cost benefit analysis (CBA), simple ROI, beyond ROI, and information economics. Based on the characteristics of analysis methods and SIEN, the most appropriate method is information economics. Information economics will calculate all the benefits of the tangible, quasi intangible and intangible. The feasibility parameter used is ROI. Based on the analysis result using information economics, it can be obtained the SIEN ROI value. The ROI value is 7,44. Based on the value, SIEN can be declared feasible to be implemented.

Keywords: Feasibility Analysis, Nuclear Energy Information System, Information Economics