

EVALUASI PERAWATAN FILTER MEKANIK (PA-01/02/03 BT001) PADA SISTEM PENDINGIN SEKUNDER RSG-GAS

Pranto Busono¹), Santosa Pujiarta²), Aji Nur Said³)

- 1) PRSG-BATAN Serpong, Indonesia, pranto@batan.go.id.
- 2) PRSG-BATAN Serpong, Indonesia, santosa_p@batan.go.id.
- 3) PRSG-BATAN Serpong, Indonesia, ajinursaid@ymail.com.

ABSTRAK

EVALUASI PERAWATAN FILTER MEKANIK (PA-01/02/03 BT001) PADA SISTEM PENDINGIN SEKUNDER RSG-GAS. Filter mekanik sangat penting untuk menjamin kelancaran dalam pengoperasian sistem pendingin sekunder. Kondisi sekarang durasi perawatan filter mekanik PA-02 BT001 semakin meningkat dibandingkan filter mekanik yang lainnya (PA-01 BT001, dan PA-03 BT001). Melihat kondisi tersebut maka sangat penting dilakukan evaluasi/kajian untuk mencari penyebab dan penyelesaiannya melalui data pengoperasian filter mekanik mulai tahun 2010 – 2017, pengumpulan data perawatan mulai tahun 2010 – 2017. Setelah dilakukan evaluasi dan kajian dapat disimpulkan bahwa penyebab filter mekanik (PA-02 BT001) paling sering dilakukan perawatan dibandingkan filter mekanik lainnya, hal tersebut disebabkan lokasi filter mekanik (PA-02 BT001) terletak pada sisi pipa lurus paling ujung sehingga kotoran dan lumut akan terbawa ke bagian tersebut. Disamping hal tersebut PA-02 BT001 juga melayani *cooling tower* pada sisi luar sehingga pertumbuhan lumut lebih banyak dibanding yang lain. Berdasarkan hasil tersebut maka sangat penting untuk dilakukan peninjauan jadwal pengoperasian filter mekanik, pola perawatan dan pemakaian anti lumut pada air sistem pendingin sekunder.

Kata kunci : filter mekanik, sistem pendingin sekunder, perawatan

ABSTRACT

EVALUATION OF MECHANICAL FILTER TREATMENT (PA-01/02/03 BT001) IN RSG-GAS SECONDARY COOLING SYSTEM. Mechanical filters are very important to ensure smooth operation of the secondary cooling system. The present condition of the mechanical filter treatment duration of PA-02 BT001 is increasing compared to other mechanical filters (PA-01 BT001 and PA-03 BT001). Seeing these conditions, it is very important to conduct an evaluation / study to find the cause and resolution through operating data starting in 2010 - 2017, collection of maintenance data starting from 2010 - 2017. After evaluation and review it can be concluded that the mechanical filter causes (PA-02 BT001) maintenance is most often compared to other mechanical filters, this is due to the location of the mechanical filter (PA-02 BT001) located on the side of the pipe straight at the far end so that dirt and lichen will be carried to the section. Besides this, PA-02 BT001 also serves cooling towers on the outside so that the growth of moss is more than the others. Based on these results, it is very important to review the mechanical filter operating schedule, maintenance scheme and the use of anti-moss in secondary cooling system water.

Keywords: mechanical filter, secondary cooling system, maintenance

PENDAHULUAN

Panas hasil reaksi fisi di teras reaktor perlu dibuang ke lingkungan melalui sistem pendingin primer, alat penukar panas (*heat exchanger*), sistem pendingin sekunder dan *cooling tower*. Sistem pendingin primer merupakan siklus tertutup sehingga kebersihan airnya dapat dijaga, untuk itu sistem pendingin primer tidak dilengkapi penyaring air (filter mekanik). Kemudian panas dari pendingin primer dipindahkan ke sistem pendingin sekunder melalui *heat exchanger*. Sistem pendingin sekunder merupakan sistem terbuka, dimana panas akan dibuang ke lingkungan lewat menara pendingin (*cooling tower*). Sistem pendingin sekunder dilengkapi dengan 3 buah pompa yang terletak di *basement* gedung bantu (level – 6,50 m), dan melalui pipa-pipa isap utama paralel PA-01 BR-01 dan PA-02 BR-01 (DN 800) yang dilengkapi filter mekanik (PA-01 BT001, PA-02 BT001 dan PA-03 BT001). Filter ini mempunyai fungsi untuk mencegah kotoran mekanik masuk ke pompa sekunder. Kotoran mekanik di sistem pendingin sekunder dapat berupa lumut, lumpur maupun benda-benda lainnya.

Jika filter kotor akan terjadi penurunan tekanan isap pompa sekunder. Sesuai *desain* pompa apabila tekanan isap pompa turun sampai 0,12 bar timbul alarm (*Operation Limit Condition*) dan apabila tekanan terus turun sampai 0,11 bar maka pompa secara otomatis mati. Hal tersebut berfungsi untuk mencegah terjadinya kavitasi pada pompa sekunder. Agar filter tersebut dapat berfungsi dengan baik maka filter harus dibersihkan maksimal 3 bulan sekali atau 4 kali dalam setahun sesuai dengan ketentuan yang terdapat di MRM (*Maintenance and repair manual*). Kenyataannya masing-masing filter mekanik tersebut telah dilakukan perawatan dengan perioda waktu perawatan yang tidak menentu dalam satu tahun. Dalam setiap pengoperasian pompa, maka masing-masing pompa beroperasi secara bergantian, yaitu 2 pompa beroperasi dan satu pompa *stand by* sehingga masing-masing filter akan mendapat beban operasi yang hampir sama dalam satu tahun yaitu sekitar 2426 jam pertahun.

Perawatan filter mekanik pada sistem pendingin sekunder merupakan implementasi dari:

- Program Manajemen Penuaan RSG-GAS Nomor: 002.001/RN 00 02/RSG 3, tertanggal 1 April 2015.
- Program Manajemen Perawatan RSG-GAS Nomor: 001.001/RN 00 02/RSG 3, tertanggal, 21 Desember 2015.
- Penilaian Keselamatan Berkala (PKB) bab V tentang Aspek Penuaan.
- Laporan Analisis Keselamatan (LAK) No. Ident RSG.KK.01.01.63.11, Rev. 10.1, Bab VI tentang Sistem Pendingin Reaktor dan Sistem yang berkaitan.

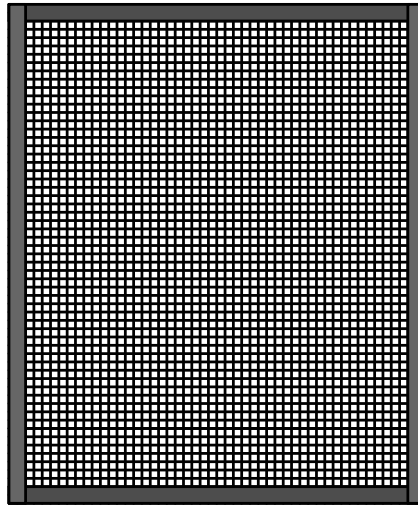
Tujuan penulisan ini adalah mencari penyebab PA-02 BT001 paling sering kotor dibanding filter mekanik lainnya, padahal paling sedikit dioperasikan.

Ruang lingkup dari penulisan adalah :

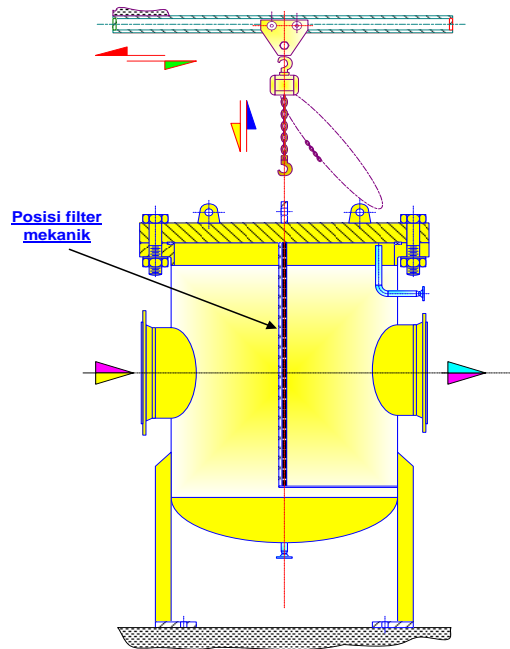
- Pengumpulan data pengoperasian filter mekanik selama terakhir mulai tahun 2010 – 2017.
- Pengumpulan data perawatan filter mekanik sistem pendingin sekunder selama 8 tahun terakhir mulai tahun 2010 – 2017.
- Melakukan analisa penyebab filter sering kotor berdasarkan posisi filter.

DISKRIPSI SISTEM

Filter mekanik mempunyai ukuran 100 x 100 cm terbuat dari bahan *stainless steel* rangkap dua (gambar 1). Filter mekanik di tempatkan pada tabung berukuran diameter 110 cm dan tinggi 150 cm, tutup tabung terbuat dari bahan *stainless steel* ukuran diameter 110 cm dan tebal 10 cm (gambar 2). Untuk menjaga agar tidak terjadi kebocoran air pendingin sekunder maka antara tutup dan tabung diberi *seal* dan dipasang dengan menggunakan 48 buah baut ukuran M41 dan dikencangkan dengan kunci momen.



Gambar. 1. Filter mekanik pendingin sekunder



Gambar. 2. Tabung wadah filter mekanik pendingin sekunder PA-01/02/03 BT001

HASIL DAN PEMBAHASAN

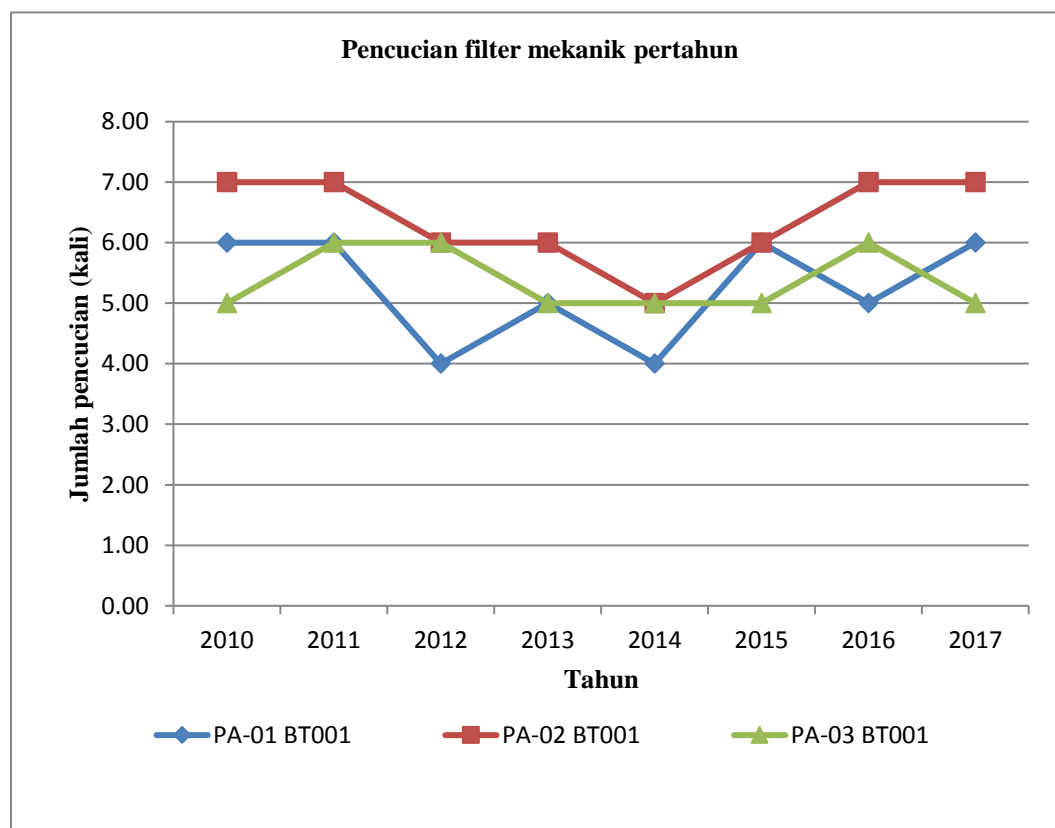
Hasil

Data perawatan filter mekanik yang diperoleh mulai tahun 2010 sampai 2017 dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel. 1. Data perawatan filter mekanik dari tahun 2010 sampai 2017

| Jumlah perawatan filter mekanik (kali) | | | |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Tahun | PA-01 BT001 | PA-02 BT001 | PA-03 BT001 |
| 2010 | 6,00 | 7,00 | 5,00 |
| 2011 | 6,00 | 7,00 | 6,00 |
| 2012 | 4,00 | 6,00 | 6,00 |
| 2013 | 5,00 | 6,00 | 5,00 |
| 2014 | 4,00 | 5,00 | 5,00 |
| 2015 | 6,00 | 6,00 | 5,00 |
| 2016 | 5,00 | 7,00 | 6,00 |
| 2017 | 6,00 | 7,00 | 5,00 |
| rata-rata | 5,250 | 6,375 | 5,375 |

Data perawatan tersebut dapat ditampilkan seperti gambar 3 berikut ini.



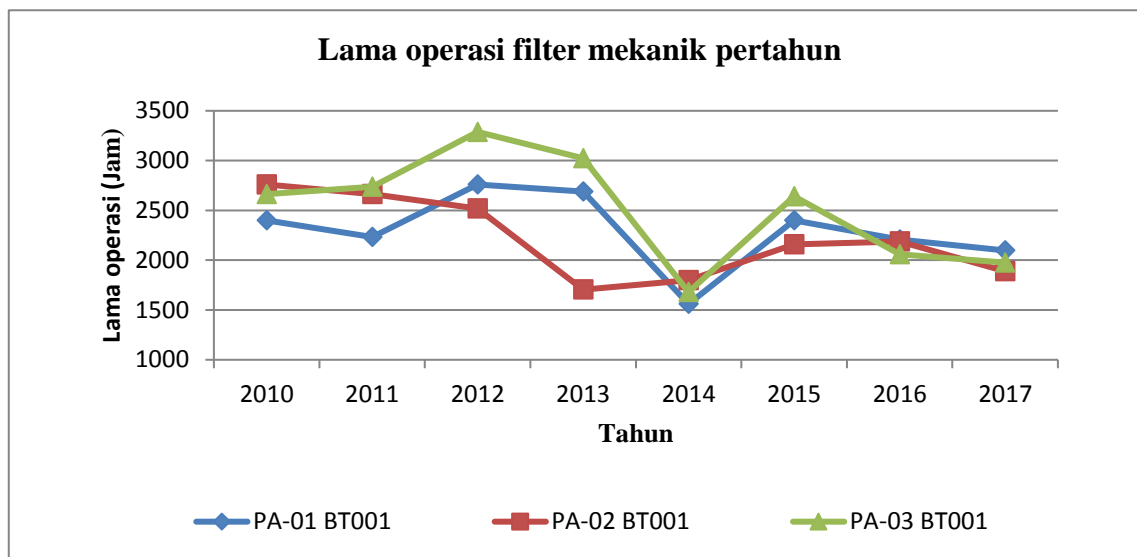
Gambar. 3. Grafik perawatan filter mekanik setiap tahunnya dari tahun 2010 sampai 2017

Sedangkan pengoperasian filter mekanik dari tahun 2010 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 2, berikut ini:

Tabel. 2. Data pengoperasian filter mekanik dari tahun 2010 sampai 2017.

| Jumlah jam pengoperasian filter mekanik | | | |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Tahun | PA-01 BT001 | PA-02 BT001 | PA-03 BT001 |
| 2010 | 2400 | 2760 | 2664 |
| 2011 | 2232 | 2664 | 2736 |
| 2012 | 2760 | 2520 | 3288 |
| 2013 | 2688 | 1704 | 3024 |
| 2014 | 1560 | 1800 | 1680 |
| 2015 | 2400 | 2160 | 2640 |
| 2016 | 2206 | 2187 | 2060 |
| 2017 | 2096 | 1890 | 1975 |
| rata-rata | 2292,750 | 2210,625 | 2508,375 |

Data pengoperasian filter mekanik dari tahun 2010 sampai tahun 2017 ditampilkan pada gambar 4, berikut ini:



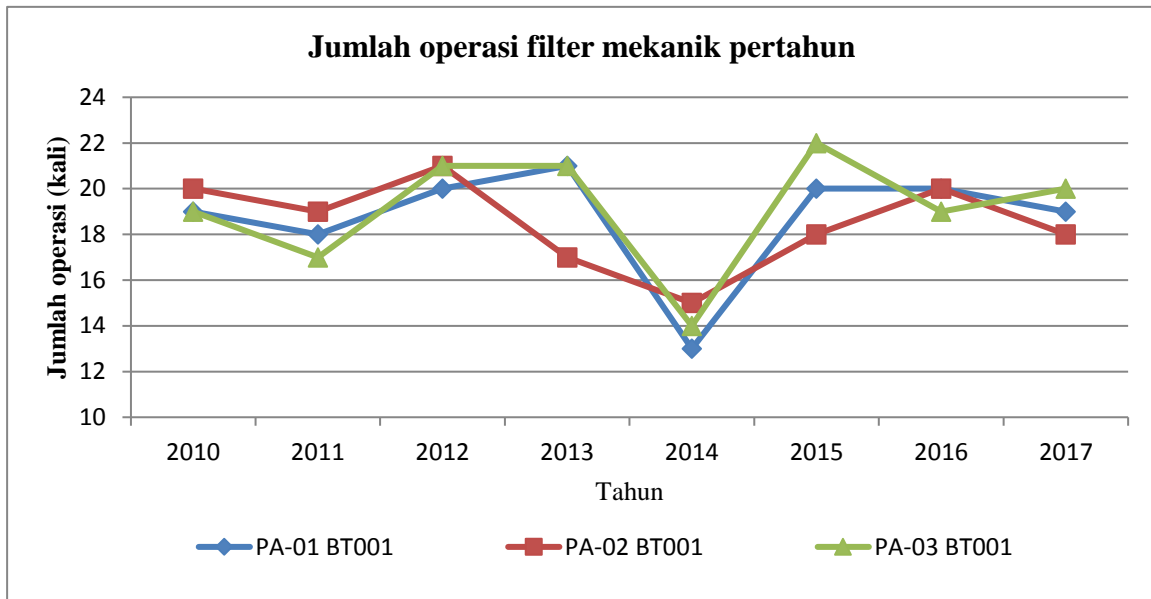
Gambar. 4. Grafik waktu pengoperasian filter mekanik dari tahun 2010 sampai 2017

Banyaknya pengoperasian filter mekanik pertahunnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel. 3. Banyaknya pengoperasian filter mekanik pertahun

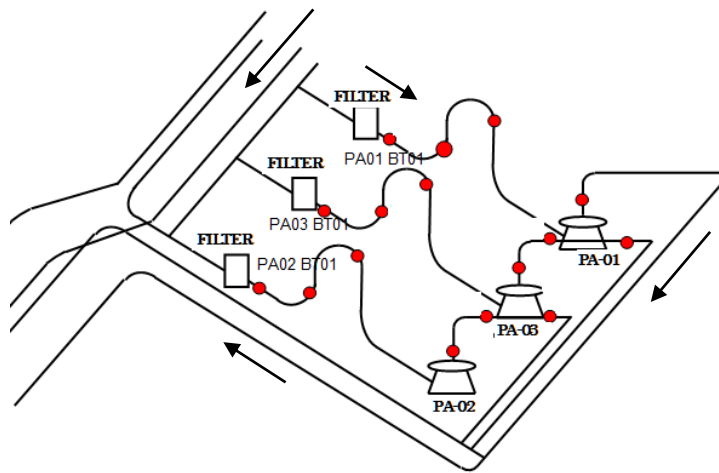
| Tahun | PA-01 BT001 | PA-02 BT001 | PA-03 BT001 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 2010 | 19 | 20 | 19 |
| 2011 | 18 | 19 | 17 |
| 2012 | 20 | 21 | 21 |
| 2013 | 21 | 17 | 21 |
| 2014 | 13 | 15 | 14 |
| 2015 | 20 | 18 | 22 |
| 2016 | 20 | 20 | 19 |
| 2017 | 19 | 18 | 20 |
| rata-rata | 18,750 | 18,500 | 19,125 |

Banyaknya pengoperasian filter mekanik dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar. 5. Grafik jumlah pengoperasian filter mekanik dari tahun 2010 sampai 2017

Skema posisi filter mekanik pada sistem pendingin sekunder dapat dilihat pada gambar 6.



→ Arah aliran air

Gambar. 6. Gambar skema lokasi filter mekanik berdasarkan aliran air pendingin sekunder.

Pembahasan

Berdasarkan data perawatan filter mekanik yang ada di tabel 1, diketahui rata-rata setiap tahun filter mekanik (PA-02 BT001) paling sering dilakukan perawatan dibandingkan filter mekanik lainnya. Sedangkan data rata-rata pengoperasian filter mekanik baik dilihat dari lama pengoperasian (tabel 2) maupun jumlah pengoperasian (tabel 3) bahwa PA-02 BT001 paling sedikit dioperasikan. Seperti yang terlihat pada gambar 6 menunjukkan skema lokasi filter mekanik posisi PA-02 BT001 terletak pada sisi paling ujung sehingga paling memungkinkan kotoran dan lumut akan terbawa ke bagian tersebut. Selain itu jalur pipa PA-02 melayani *cooling tower* pada sisi luar, yang memungkinkan lebih banyak terjadinya pertumbuhan lumut pada musim penghujan. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan peninjauan terhadap jadwal operasi terhadap pemakaian filter mekanik, jadwal perawatan dan pola pemakaian anti lumut pada air pendingin sekunder.

KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas diperoleh kesimpulan bahwa filter mekanik (PA-02 BT001) paling sering dilakukan perawatan dibandingkan filter mekanik lainnya. Filter mekanik (PA-02 BT001) rata-rata paling sedikit dioperasikan. Filter mekanik (PA-02 BT001) berada pada posisi paling ujung sehingga lebih banyak kotoran yang mengalir ke posisi PA-02 BT001.

DAFTAR PUSTAKA

1. Log book operasi reaktor tahun 2010 – 2017.
2. Data perawatan filter mekanik tahun 2010 – 2017.
3. Lembar data operasi reaktor tahun 2010 – 2017.

4. Instruksi operasi reaktor tahun 2010 – 2017.
5. Program Manajemen Penuaan RSG-GAS, Nomor: 002.001/RN 00 02/RSG 3, tertanggal 1 April 2015.
6. Program Manajemen Perawatan RSG-GAS, Nomor: 001.001/RN 00 02/RSG 3, tertanggal, 21 Desember 2015.
7. Laporan Penilaian Keselamatan Berkala Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy, Nomor: 001/RN 00 00/RSG, bab V tentang Aspek Penuaan.
8. Laporan Analisis Keselamatan (LAK) No. Ident RSG.KK.01.01.63.11, Rev. 10.1, Bab VI tentang Sistem Pendingin Reaktor dan Sistem yang berkaitan.

DISKUSI:

Pertanyaan :

1. Bagaimana cara mengatasi/mitigasi sehingga untuk mencegah kotoran masuk ke cooling tower sehingga mengurangi kotoran yang sampai ke filter mekanik?
2. Bagaimana cara mengetahui bahwa tekanan isap telah turun yang mengindikasikan filter telah kotor?

Jawab:

1. Untuk mencegah kotoran masuk ke sistem sekunder maka pada bagian samping cooling tower telah dipasang sirip-sirip dan kawat kasa untuk mencegah kotoran masuk ke cooling tower.
2. Pada setiap pompa sekunder telah dipasang sensor untuk mengetahui penurunan tekanan, dimana sensor tersebut terhubung dengan alat ukur tekanan CP001 di ruang kendali utama (RKU) sehingga jika terjadi penurunan tekanan maka akan diketahui oleh operator reaktor.