

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB II. UMUM .....</b>	<b>3</b>
A. Fungsi Perawatan .....	3
B. Jenis Perawatan.....	3
C. Pergantian Shift Perawatan .....	6
D. Fasilitas dan Peralatan Perawatan.....	7
<b>BAB III. PERAWATAN KOMPONEN IRADIATOR .....</b>	<b>8</b>
A. Frekuensi Pengetesan .....	8
B. Penyimpanan Catatan.....	10
C. Pemeliharaan Fasilitas dan Modifikasi .....	10
<b>RANGKUMAN .....</b>	<b>12</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>13</b>

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Perawatan Komponen Iradiator merupakan salah satu materi utama dalam pelatihan ini.

Materi ini membahas aspek yang berkaitan dengan frekuensi serta rincian prosedur perawatan komponen iradiator.

#### **A. TUJUAN PEMBELAJARAN :**

Peserta mengenal dan memahami berbagai kegiatan perawatan komponen pada Iradiator.

#### **B. INDIKATOR KEBERHASILAN :**

Setelah mengikuti pelatihan ini, peserta :

1. Dapat memahami lingkup perawatan komponen Iradiator.
2. Mampu membuat jadwal perawatan komponen Iradiator .

## **BAB II**

### **UMUM**

Perawatan :

- ◆ Proses untuk mempertahankan keadaan satu instrument agar tetap berada pada keadaan standard.

Sasaran perawatan :

- ◆ Meningkatkan daya guna, hasil guna dan produktivitas yang tinggi dari peralatan.

#### **A. Fungsi perawatan :**

1. Memberikan informasi untuk dijadikan pertimbangan keperluan suku cadang.
2. Menyediakan data untuk merencanakan dan menentukan suku cadang.
3. Memberikan pedoman dalam rangka pendistribusian suku cadang.
4. Menyediakan data dalam rangka penggunaan yang optimal atas peralatan untuk mencapai produktivitas peralatan yang tinggi.
5. Mengkelompokkan klasifikasi dan standardisasi perawatan.

#### **B. Jenis Perawatan :**

1. Planned maintenance :

Perawatan yang terencana dengan melakukan fungsi kontrol dan pencatatan.

2. Preventive maintenance :

Kegiatan mencegah kegagalan fungsi peralatan.

3. Corrective maintenance :

Kegiatan untuk perbaikan satu peralatan sehingga diperoleh standar yang ditetapkan

4. Running maintenance :

Kegiatan preventif yang pelaksanaannya dilakukan pada saat alat beroperasi

5. Shut Down Maintenance :

Kegiatan perawatan yang dilakukan pada saat alat tidak beroperasi.

6. Breakdown maintenance :

Kegiatan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kegagalan tetapi berdasarkan rencana sebelumnya.

7. Emergency maintenance :

Kegiatan perawatan yang diperlukan karena adanya kerusakan.

8. Overhaul :

Pemeriksaan secara menyeluruh dari satu sistem dan memasang kembali sehingga memenuhi standar.

Perawatan harus dilaksanakan sesuai dengan "*Instruction manual*" pabrik, untuk mencegah serta mendeteksi dini terjadinya kerusakan pada sistem peralatan instrumentasi, komponen mekanik dan listrik, serta bangunan/ gedung. Tahap perawatan berdasarkan pada waktu pelaksanaan yaitu perawatan harian, perawatan mingguan, perawatan bulanan, tiga bulanan, tahunan dan dua tahunan. Ruang lingkup perawatan secara umum adalah perawatan seluruh instrument yang ada.

Sebelum memulai pengoperasian suatu Iradiator, organisasi pengoperasi harus menyiapkan program perawatan/pemeliharaan. Program perawatan/pemeliharaan tersebut seharusnya dibuat selama tahap pra-operasi. Program perawatan/pemeliharaan ini seharusnya disiapkan oleh personil yang berpengalaman di bidang perawatan/ pemeliharaan.

Keberhasilan penerapan program perawatan/pemeliharaan memerlukan hal-hal sebagai berikut :

- Perencanaan dan pengutamaan pekerjaan perawatan
- Ketersediaan personil berkualifikasi dengan ketrampilan yang sesuai
- Prosedur perawatan yang mudah dipraktekkan (praktis).
- Ketersediaan suku cadang
- Ketersediaan perkakas dan peralatan khusus

- Lingkungan kerja yang memadai, termasuk pemisahan, perlindungan kerja dan pertimbangan terhadap resiko bahaya radiasi
- Pelaksanaan inspeksi dan pengujian yang diperlukan

Untuk membantu memilih dan menjadwalkan pekerjaan perawatan, program ini seharusnya menetapkan basis data peralatan instalasi yang memuat hal-hal berikut :

- Identitas pabrikan
- Nomor model setiap barang
- Informasi lain yang terkait, seperti manual dan gambar vendor, nomor referensi suku cadang, dan acu silang untuk peralatan yang umum dipakai di berbagai sistem.

Perawatan perbaikan (perbaikan dan pemulihan instrument/alat yang rusak) biasanya dilakukan berdasarkan suatu sistem pengendalian kerja. Dalam hal-hal dimana instrument/alat yang rusak mempengaruhi keselamatan dan keandalan operasi instalasi, kerusakan tersebut seharusnya dimintakan perhatian dari personil ruang kendali dan bila perlu ke manajemen organisasi pengoperasi.

Frekuensi dan keseriusan dari kegagalan instrument/alat seharusnya direkam dan dianalisa untuk mengidentifikasi penyebab dari kegagalan tersebut dan untuk mencari kegagalan yang umum terjadi. Informasi ini seharusnya digunakan sebagai masukan program perawatan pencegahan.

Suatu program perawatan pencegahan yang menguraikan tentang frekuensi dan jenis perawatan yang perlu dilakukan, seharusnya sudah ditetapkan sebelum iradiator beroperasi secara rutin. Perawatan pencegahan mencakup pengukuran dan analisis kondisi peralatan untuk memeperkirakan kegagalannya. Perawatan pencegahan biasanya mencakup :

- Pelumasan
- Penggantian penyaring
- Penggantian barang pakai-habis
- Penambalan kebocoran
- Pengecekan perlindungan dari lingkungan yang berbahaya

- Pengecekan kondisi peralatan
- Analisa vibrasi
- Kalibrasi secara periodik atau pengecekan kalibrasi.

Kegiatan perawatan pencegahan yang tertunda melebihi jangka waktu yang telah ditentukan seharusnya dikaji-ulang, dan seharusnya mendapat persetujuan. Penyimpangan ini seharusnya dilaporkan secara periodik kepada manajer instalasi.

Pekerjaan perawatan instalasi selalu dipantau dan cenderung dievaluasi untuk mengidentifikasi peningkatan yang diperlukan. Indikator kinerja perawatan berikut seharusnya dipertimbangkan :

- Ketersediaan komponen yang sama dalam sistem yang lain
- Ketersediaan sistem keselamatan
- Paparan radiasi pada personil pelaksana kegiatan perawatan
- Luka dan kecelakaan pada personil pelaksana perawatan
- Tumpukan kerja perawatan (baik perbaikan maupun pencegahan)
- Lembur yang dikerjakan oleh personil yang terlibat dalam perawatan instalasi

Organisasi pengoperasi seharusnya berpartisipasi dalam proses perawatan dengan cara :

- Sering melaksanakan kontak pribadi dengan personil perawatan, termasuk pengamatan pekerjaan yang sedang berjalan
- Menetapkan dan mengimplementasikan sekumpulan indikator kinerja perawatan
- Berpartisipasi dalam evaluasi proses perawatan
- Memberi umpan balik berdasarkan indikator kinerja perawatan bagi pengoperasian instalasi.

### **C. Pergantian shift perawatan**

Proses pergantian shift yang resmi harus diimplementasikan oleh personil perawatan. Prinsip yang dipergunakan oleh personil pengoperasi

seharusnya diterapkan untuk memastikan bahwa status kemajuan pekerjaan pada saat pergantian shift selalu dipahami. Dianjurkan untuk menggunakan buku log.

#### **D. Fasilitas dan peralatan perawatan**

Fasilitas dan peralatan perawatan harus memadai untuk memastikan bahwa perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan dapat dilakukan dengan efektif selama operasi.

## **BAB III**

### **PERAWATAN KOMPONEN IRADIATOR**

Untuk menjamin kelangsungan operasi fasilitas iradiator dengan aman, organisasi pelaksana harus menjamin bahwa seluruh fungsi keselamatan secara berkala dites dengan menyetel program formal dari pemeliharaan dan pengetesan. Hal-hal berikut disarankan :

- Perhatian khusus harus diberikan untuk pengetesan berkala komponen interlock keselamatan untuk operasi yang benar menurut instruksi pabrik. Tes-tes tersebut akan dilaksanakan oleh orang yang memenuhi syarat dan harus diawasi oleh petugas proteksi radiasi.
- Alat ukur radiasi portable harus dikalibrasi sebelum digunakan pertama kali, setelah perbaikan dan pada interval yang ditentukan oleh otoritas yang berwenang. Tes sebelum penggunaan harus meliputi pengetesan performa overload instrumen, misalnya : harus beroperasi dengan benar hingga laju dosis kredibel maksimum yang terukur.
- Pengujian secara berkala dari kabel hoist dan kabel guide perlu dibuat dan kabel-kabel tersebut harus ditempatkan sebagaimana diinginkan peraturan nasional atau pada interval yang disarankan pabrik.
- Tes kebocoran sumber radiasi secara berkala dilakukan sesuai frekuensi yang ditetapkan oleh pemasok sumber dan pabrik instalasi serta sesuai dengan syarat-syarat nasional.

#### **A. Frekuensi Pengetesan**

##### **1. Pengetesan Mingguan.**

Pengetesan berikut harus dilakukan setiap minggu :

- Pengecekan alat pemantau radiasi dalam sistem sirkulasi air kolam berfungsi dengan baik ( iradiator kategori IV).
- Pengecekan filter air terhadap kontaminasi.
- Pengecekan tombol penghenti darurat (emergency stop) pada kontrol panel dan ruang radiasi.
- Pengecekan interlock pintu, kontrol ketinggian air dan sistem pengolahan air.

Uji coba harus dilakukan dengan mengoperasikan iradiator, setelah sebelumnya sengaja melanggar prosedur startup normal, untuk menjamin bahwa interlock dan berfungsi dengan benar.

## 2. Pengetesan Bulanan.

Pengetesan tambahan berikut dilakukan secara terpisah setiap bulan. Pengetesan alat pemantau ruang radiasi berfungsi dengan benar. Pengetesan dilakukan dengan memaparkan probe pemantau terhadap check source sampai alarm berbunyi.

Pengecekan terhadap sistem kontrol keselamatan yang mencegah akses ke ruang radiasi ketika ada radiasi.

Bila pada pengecekan menunjukkan adanya kesalahan (fault) atau bila interlock tidak berfungsi dengan semestinya, iradiator tidak boleh digunakan sampai dilakukan perbaikan.

## 3. Pengetesan setengah tahunan.

Setiap setengah tahun (atau pada interval lain yang telah disetujui), inspeksi pergerakan sumber dan sistem suspensi harus dilakukan. Hal ini juga harus dilakukan terhadap keseluruhan panjang kabel. Bila diperlukan, penggantian kabel juga harus dilakukan.

Contoh frekwensi pengecekan/ pemeriksaan pada iradiator kategori IV diberikan pada tabel 1.

Tabel 1. Frekwensi pemeriksaan/perawatan pada iradiator kategori IV

NO	OBJEK PEMERIKSAAN/ PERAWATAN	FREKUENSI	KETERANGAN
1.	Lampu-lampu tanda radiasi	Setiap operasi	menyala
2.	Fenomena yang ganjil, spt: suara mesin atau motor, getaran.	Setiap operasi	Bunyi, vibrasi
3.	Unit pemrosesan air	Setiap operasi atau paling lambat 2 hari	konduktivitas
4.	Semua lampu indikator	Setiap operasi atau paling lambat 7 hari	menyala
5.	Tali pengaman dan tombol emergency	Setiap operasi atau paling lambat 7 hari	Kendor, tekan

6.	Mesin/motor penggerak sumber	Setiap operasi atau paling lambat 7 hari	Bunyi, cek oli
7.	Kondisi lifter, rantai lifter, bandul	Setiap operasi atau paling lambat 7 hari	Di atas air
8.	Filter pada blower	Setiap operasi atau paling lambat 7 hari	kotor
9.	Keadaan air kolam	Paling lambat 1 x seminggu	Konduktivitas dan pH
10.	Kondisi tangki air	Setiap 2 minggu	Penuh, bersih
11.	Paparan radiasi di tembok luar iradiator dan sekitar tempat kerja staf	Setiap bulan	Check kebocoran beton
12.	Kontaminasi pensil Co-60 dan air kolam	Setiap 6 bulan	Tes usap dan tes air
13.	Over haul	Setiap 2 tahun	Pemeriksaan menyeluruh

Bila hasil pengetesan ternyata negatif, tidak ada tindakan lain yang diperlukan selain menyimpan catatan (record keeping).

## B. Penyimpanan Catatan

Buku log atau arsip perlu disimpan, dimana seluruh pengetesan, tugas pemeliharaan, modifikasi atau perubahan iradiator perlu dicatat. Seluruh penggunaan iradiator perlu dicatat dalam buku log atau check list resmi yang ditanda tangani oleh petugas proteksi radiasi yang menyaksikan proses pengetesan.

Catatan akan disimpan hingga perioda waktu tertentu seperti yang telah ditentukan oleh otoritas yang berwenang.

## C. Pemeliharaan Fasilitas dan Modifikasi.

Pemeliharaan rutin untuk seluruh komponen fasilitas iradiasi perlu dilakukan menurut instruksi pabrik pembuat.

Pabrik pembuat perlu mengeluarkan peringatan pada organisasi pelaksana dan otoritas berwenang terhadap segala kondisi yang tidak terlihat sebelumnya yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan, mengakibatkan situasi bahaya atau berpotensi menjadi bahaya. Pemberitahuan ini akan menjelaskan tindakan koreksi yang perlu diambil.

Seluruh modifikasi yang dilaksanakan, harus dilakukan oleh orang yang tepat dan memenuhi syarat dan kemungkinan memerlukan persetujuan dari otoritas berwenang. Modifikasi perlu diperiksa secara menyeluruh untuk menjamin bahwa modifikasi tersebut telah dilaksanakan dengan benar.

Organisasi pelaksana perlu memberitahu Bapeten dan pemasok, serta harus mendapat persetujuan dari Bapeten sebelum modifikasi yang mungkin mengakibatkan bahaya radiasi.

## RANGKUMAN

1. – Tujuan Pembelajaran
  - Indikator Keberhasilan
  
2. - Fungsi Perawatan
  - Jenis Perawatan
  - Pergantian Shift Perawatan
  - Fasilitas dan peralatan perawatan
  
3. - Frekuensi pengetesan
  1. Pengetesan Mingguan
  2. Pengetesan Bulanan
  3. Pengetesan setengah Tahunan
  - Penyimpanan Catatan
  - Pemeliharaan Fasilitas dan Modifikasi

## DAFTAR PUSTAKA

1. Marapendi Hasibuan, ST, **Perawatan Akselerator**, PATIR BATAN, 2010
2. Natsir M, DR, M.Eng, **Perawatan Iradiator Gamma dan Mesin Berkas Elektron**, P3TIR-BATAN, 2002
3. Anonim, **Jaminan Mutu Pada Tahap Operasi**, PSJMN-BATAN, 2002
4. Tjahyono, SP, dkk, **Prosedur Kerja Perawatan IRKA**, PATIR BATAN, 2012