

PREVENTIVE MAINTENANCE FASILITAS LABORATORIUM

PELATIHAN PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS RADIOISOTOP
DAN ATAU RADIOFARMAKA DARI REAKTOR

ANGKATAN 2 17 – 30 JUNI 2026

Sofyan Sori, S.ST

BIODATA



Nama : Sofyan Sori, S.ST

Pendidikan : D4 – Teknofisika Nuklir – STTN

Jabatan : Pengembang Teknologi Nuklir Ahli Muda

Tim Teknis Pembangunan Gedung PTRR - Tahun 1989

Tim Teknis Pembangunan Laboratorium PTRR - Tahun 2015

Pelatihan teknik Pendingin - Tahun 1995

Pelatihan Perawatan HVAC - Tahun 1996

Pelatihan Pemograman Building Automation System - Tahun 2015

Pelatihan Sistem manajemen Perawatan - Tahun 2019

PENDAHULUAN

- Laboratorium Radioisotop dan Radiofarmaka menggunakan berbagai peralatan dan sistem pendukung yang harus beroperasi secara andal dan aman.
- Kegagalan peralatan dapat mengganggu proses produksi, penelitian, dan pelayanan radiofarmaka.
- Pemeliharaan yang terencana diperlukan untuk menjaga kinerja peralatan sesuai spesifikasi dan persyaratan keselamatan.

Latar belakang

- Fasilitas produksi radioisotop dan radiofarmaka memiliki sistem kritis yang harus beroperasi secara andal dan aman.
- Gangguan pada fasilitas dapat menyebabkan kegagalan produksi, risiko keselamatan radiasi, dan ketidaksesuaian terhadap regulasi.
- Seiring waktu, peralatan dan utilitas mengalami penurunan kinerja akibat penggunaan dan faktor lingkungan.
- Preventive Maintenance diperlukan untuk mencegah kerusakan, menjaga performa fasilitas, serta menjamin mutu produk dan keselamatan personel.
- Program PM yang efektif mendukung kepatuhan GMP/CPOB, persyaratan BAPETEN, dan keberlanjutan pasokan radiofarmaka bagi pasien.

MANFAAT

Manfaat setelah mendapatkan materi ini:

- Menjaga keandalan fasilitas dan peralatan
- Mengurangi risiko kerusakan mendadak
- Menjamin kontinuitas produksi radiofarmaka
- Menjaga mutu dan keamanan produk
- Memenuhi persyaratan GMP/CPOB dan BAPETEN
- Memperpanjang umur aset
- Menekan biaya perbaikan dan downtime
- Meningkatkan efektivitas operasional laboratorium

TUJUAN PEMBELAJARAN

Meliputi kompetensi dasar dan indikator keberhasilan:

- Menjaga keandalan fasilitas dan peralatan
- Mencegah kerusakan dan downtime
- Menjamin kontinuitas produksi
- Menjaga mutu produk radiofarmaka
- Memenuhi persyaratan GMP/CPOB dan BAPETEN
- Memperpanjang umur aset
- Mengoptimalkan biaya pemeliharaan
- Meningkatkan efisiensi operasional

Pengertian Preventive Maintenance

Preventive Maintenance (PM) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah kerusakan peralatan serta menjaga kinerja sistem laboratorium.

Tujuan:

- Menjamin keselamatan kerja.
- Menjaga kualitas radiofarmaka.
- Mengurangi downtime peralatan.
- Memenuhi persyaratan regulasi.

POKOK BAHASAN

Berisi Pokok bahasan pada materi ini

1. Fasilitas laboratorium
2. Sistem ventilasi dan HVAC
3. Peralatan produksi radiofarmaka
4. Instrumen proteksi radiasi
5. Peralatan quality control
6. Pengelolaan limbah radioaktif
7. Dokumentasi dan kalibrasi

1. Pemeliharaan Fasilitas Laboratorium

Pemeliharaan Fasilitas Laboratorium

Meliputi:

- Pemeriksaan kondisi ruangan.
- Pemeriksaan sistem kelistrikan.
- Pemeriksaan pencahayaan.
- Pemeliharaan area kerja dan penyimpanan radioaktif.
- Pengendalian akses laboratorium.

2. Sistem ventilasi dan HVAC

Pemeliharaan Sistem Ventilasi dan HVAC

Pemeliharaan Sistem Ventilasi dan HVAC meliputi:

- Pemeriksaan tekanan udara.
- Pemeriksaan HEPA filter.
- Monitoring suhu dan kelembapan.
- Uji aliran udara.
- Pembersihan ducting dan unit HVAC.

Manfaat:

- Mencegah kontaminasi.
- Menjaga kualitas produk radiofarmaka.

3. Peralatan Produksi Radioisotope dan Radiofarmaka

Peralatan Produksi Radioisotop dan Radiofarmaka

Pemeliharaan Peralatan Radioisotop dan Radiofarmaka

Peralatan yang dipelihara:

- Hot cell
- Dose calibrator
- Generator radioisotop
- Automatic synthesizer
- LAF (Laminar Air Flow)

Kegiatan:

- Inspeksi rutin
- Pembersihan
- Penggantian komponen
- Kalibrasi berkala

4. Instrumen proteksi radiasi

Pemeliharaan Instrumen Proteksi Radiasi

Peralatannya meliputi:

- Surveymeter
- Contamination monitor
- Area radiation monitor
- Dosimeter elektronik

Kegiatan:

- Kalibrasi
- Uji fungsi alarm
- Pemeriksaan baterai dan sensor

5. Peralatan quality control

Pemeliharaan Peralatan Quality Control

Peralatan QC:

- . HPLC
- . TLC Scanner
- . pH Meter
- . Timbangan analitik
- . Gamma spectrometer

Tujuan:

Menjamin akurasi hasil pengujian radiofarmaka.

6. Pengelolaan limbah radioaktif

Pengelolaan Limbah Radioaktif

- Pemeriksaan wadah limbah.
- Verifikasi pelabelan.
- Monitoring tingkat radiasi.
- Pemeriksaan area penyimpanan sementara.
- Dokumentasi pembuangan limbah.

7. Dokumentasi dan kalibrasi

Kalibrasi dan Kualifikasi

- Jadwal kalibrasi berkala.
- Installation Qualification (IQ)
- Operational Qualification (OQ)
- Performance Qualification (PQ)

Manfaat:

- Menjamin akurasi dan keandalan peralatan.

Dokumentasi Preventive Maintenance

Dokumen yang harus tersedia:
SOP pemeliharaan
Jadwal maintenance
Form checklist inspeksi
Laporan kalibrasi
Riwayat perbaikan peralatan

Manfaat Preventive Maintenance

- Menjamin mutu radiofarmaka.
- Mengurangi biaya perbaikan.
- Memperpanjang umur peralatan.
- Memenuhi persyaratan regulator.
- Meningkatkan keselamatan radiasi.

Tantangan dan Solusi

Tantangan

- Keterbatasan anggaran.
- Downtime operasional.
- Ketersediaan suku cadang.

Solusi

- Jadwal pemeliharaan yang efektif.
- Sistem monitoring berkala.
- Pelatihan personel

LATIHAN SOAL

Soal 1

Preventive maintenance adalah kegiatan yang dilakukan untuk ...

- A. Memperbaiki peralatan setelah rusak
- B. Mengganti semua peralatan setiap tahun
- C. Mencegah terjadinya kerusakan dan menjaga kinerja peralatan
- D. Mengurangi jumlah operator laboratorium

Jawaban: C

Soal 2

Tujuan utama preventive maintenance pada laboratorium radiofarmaka adalah ...

- A. Meningkatkan produksi limbah radioaktif
- B. Menjamin keselamatan kerja dan mutu produk
- C. Mengurangi luas laboratorium
- D. Menghilangkan kebutuhan kalibrasi

Jawaban: B

LATIHAN SOAL

Soal 3

Peralatan berikut yang memerlukan kalibrasi berkala untuk mengukur aktivitas radioaktif adalah ...

- A. Inkubator
- B. Mikroskop
- C. Dose Calibrator
- D. Centrifuge

Jawaban: C

Soal 4

Pemeriksaan dan penggantian HEPA filter merupakan bagian dari pemeliharaan ...

- A. Sistem HVAC dan ventilasi
- B. Sistem limbah cair
- C. Sistem pencahayaan
- D. Sistem komunikasi

Jawaban: A

LATIHAN SOAL

Soal 5

Salah satu manfaat preventive maintenance adalah ...

- A. Menambah risiko kontaminasi
- B. Memperpendek umur peralatan
- C. Mengurangi downtime peralatan
- D. Menghilangkan kebutuhan SOP

Jawaban: C

RANGKUMAN

- Preventive Maintenance bukan hanya kegiatan pemeliharaan, tetapi merupakan investasi untuk menjamin keselamatan, mutu produk, kepatuhan regulasi, dan keberlangsungan operasional fasilitas radioisotop dan radiofarmaka.
- Pemeliharaan yang terencana meningkatkan keselamatan, kualitas produk, dan keandalan peralatan.
- Dokumentasi dan kalibrasi menjadi aspek kunci keberhasilan program pemeliharaan

Sasaran dari Preventive Maintenance Adalah "Terwujudnya fasilitas laboratorium yang andal, aman, patuh regulasi, dan mampu mendukung produksi radioisotop serta radiofarmaka secara berkelanjutan

Terima Kasih

Atas Perhatian Anda

