



KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 5 TAHUN 2022
TENTANG
MANAJEMEN PENUAAN REAKTOR NUKLIR

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang:
- a. bahwa untuk menjamin keselamatan operasi reaktor nuklir dalam jangka waktu yang direncanakan dan menyesuaikan dengan perkembangan teknologi, perlu mengatur manajemen penuaan reaktor nuklir;
 - b. bahwa Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2008 tentang Ketentuan Keselamatan Manajemen Penuaan Reaktor Non Daya sudah tidak sesuai dengan kebutuhan hukum, sehingga perlu dilakukan penggantian;
 - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir;

- Mengingat:
1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5313);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 8, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5496);
4. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 145 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedelapan atas Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Kementerian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 323);
5. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 9 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1452);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan: **PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG MANAJEMEN PENUAAN REAKTOR NUKLIR.**

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Badan ini yang dimaksud dengan:

1. Reaktor Nuklir adalah alat atau instalasi yang dijalankan dengan bahan bakar nuklir yang dapat menghasilkan reaksi inti berantai yang terkendali dan digunakan untuk

pembangkitan daya, atau penelitian, dan/atau produksi radioisotop.

2. Struktur, Sistem, dan Komponen yang penting untuk keselamatan yang selanjutnya disingkat SSK adalah struktur, sistem, dan komponen yang menjadi bagian dari suatu sistem keselamatan dan/atau struktur, sistem, dan komponen yang apabila gagal atau terjadi malfungsi menyebabkan terjadinya paparan radiasi terhadap pekerja tapak atau anggota masyarakat.
3. SSK Kritis adalah SSK yang rentan terhadap penuaan, tidak mudah diganti dan diperbaiki.
4. Penuaan adalah proses perubahan karakteristik SSK sebagai fungsi waktu dan/atau akibat pemanfaatan pada kondisi operasi yang menyebabkan degradasi material atau fungsi.
5. Manajemen Penuaan adalah kegiatan rekayasa, operasi, dan perawatan untuk mengendalikan agar pengaruh Penuaan pada SSK Kritis masih dalam batas yang dapat diterima.
6. Kualifikasi Peralatan adalah upaya untuk memastikan peralatan yang penting untuk keselamatan dapat beroperasi sesuai dengan fungsi, kondisi operasi, dan persyaratan yang ditetapkan, dengan memperhatikan kondisi lingkungan.
7. Surveilans Penuaan adalah inspeksi penuaan, pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan, dan uji kinerja yang dilakukan dalam interval waktu tertentu terhadap nilai-nilai parameter dan SSK Kritis untuk menjamin keselamatan instalasi nuklir.
8. Inspeksi Penuaan adalah pemeriksaan, pengamatan, pengukuran, atau pengujian SSK Kritis yang dilaksanakan untuk mengidentifikasi Penuaan.
9. Analisis Penuaan Periode Waktu Tertentu (*Time Limited Ageing Analysis*) yang selanjutnya disingkat TLAA adalah analisis yang menunjukkan efek Penuaan pada kemampuan SSK dalam menjalankan fungsi keselamatan selama periode waktu tertentu.

10. Sisa Umur Operasi adalah perkiraan jangka waktu SSK dapat berfungsi sesuai kriteria penerimaan.
11. Kondisi Operasi adalah keadaan yang mencakup operasi normal dan kejadian operasi terantisipasi.
12. Kegagalan adalah ketidakmampuan atau gangguan kemampuan SSK untuk berfungsi sesuai kriteria penerimaan.
13. Pemegang Izin Ketenaganukliran yang selanjutnya disebut Pemegang Izin adalah badan usaha berbadan hukum yang memiliki perizinan berusaha sektor ketenaganukliran atau badan hukum publik yang memiliki izin dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
14. Pemasok adalah organisasi yang menyediakan produk atau jasa yang berkaitan dengan keselamatan.
15. Badan adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

Pasal 2

Peraturan Badan ini merupakan acuan bagi Pemegang Izin dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir untuk mempertahankan integritas dan keandalan SSK Kritis.

Pasal 3

- (1) Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 dilakukan untuk reaktor daya dan reaktor nondaya.
- (2) Reaktor daya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Reaktor Nuklir yang memanfaatkan energi panas hasil pembelahan nuklir untuk pembangkitan daya.
- (3) Reaktor nondaya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Reaktor Nuklir yang memanfaatkan neutron dan radiasi hasil pembelahan nuklir.
- (4) Manajemen Penuaan untuk reaktor nondaya sebagaimana dimaksud pada ayat (3) juga termasuk fasilitas eksperimen dan seluruh fasilitas lain yang relevan dengan reaktor atau fasilitas eksperimen yang berada di tapak reaktor.

Pasal 4

Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 dilaksanakan pada tahap:

- a. desain;
- b. konstruksi;
- c. komisioning;
- d. operasi; dan
- e. dekomisioning.

BAB II

PELAKSANAAN MANAJEMEN PENUAAN REAKTOR NUKLIR

Bagian Kesatu

Umum

Pasal 5

Pemegang Izin harus melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4.

Bagian Kedua

Tahap Desain

Pasal 6

- (1) Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap desain sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf a, Pemegang Izin harus melakukan identifikasi dan evaluasi mekanisme potensi degradasi Penuaan.
- (2) Dalam melaksanakan identifikasi dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan:
 - a. pengalaman yang relevan termasuk konstruksi, komisioning, operasi, dan dekomisioning Reaktor Nuklir yang serupa dan hasil penelitian;
 - b. penggunaan bahan dengan sifat tahan Penuaan yang memadai;
 - c. kondisi lingkungan pada Kondisi Operasi dan kondisi kecelakaan;

- d. potensi efek Penuaan dan mekanisme degradasi SSK Kritis yang memiliki fungsi keselamatan aktif dan pasif yang telah diidentifikasi dan dievaluasi;
 - e. program pengujian bahan untuk pemantauan berkala efek Penuaan yang telah mempertimbangkan kemudahan akses terhadap struktur dan komponen;
 - f. tersedianya ketentuan pemantauan daring, yang akan memberikan peringatan degradasi yang mengarah pada Kegagalan SSK Kritis dan memiliki konsekuensi mengancam keselamatan termasuk SSK Kritis yang letaknya sulit dijangkau;
 - g. ketentuan yang relevan untuk perawatan dan Surveilans Penuaan sepanjang umur Reaktor Nuklir; dan
 - h. ketentuan untuk tindakan pencegahan dan mitigasi Penuaan.
- (3) Berdasarkan hasil identifikasi dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2), Pemegang Izin mendesain Reaktor Nuklir dengan menyediakan margin keselamatan yang cukup untuk mengantisipasi efek Penuaan pada seluruh SSK Kritis selama umur Reaktor Nuklir.

Pasal 7

Pemegang Izin harus menetapkan Kualifikasi Peralatan untuk menunjukkan SSK Kritis mampu melaksanakan fungsi keselamatan pada Kondisi Operasi dan kecelakaan dasar desain.

Bagian Ketiga Tahap Konstruksi

Pasal 8

- (1) Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b, Pemegang Izin harus menetapkan program Manajemen Penuaan.
- (2) Penetapan program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mempertimbangkan:

- a. potensi yang menyebabkan Penuaan;
 - b. pengalaman Penuaan SSK Kritis yang relevan pada Reaktor Nuklir;
 - c. kondisi kerja spesifik yang mempercepat Penuaan;
 - d. kondisi lain yang memengaruhi Penuaan;
 - e. mekanisme degradasi dan efek Penuaan SSK Kritis;
 - f. praktik Manajemen Penuaan terkini;
 - g. ketersediaan metode deteksi Penuaan SSK Kritis dan penghambat Penuaan; dan
 - h. Sisa Umur Operasi SSK Kritis.
- (3) Kondisi kerja spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c termasuk tetapi tidak terbatas pada:
- a. kelembaban;
 - b. kimia fluida;
 - c. radiasi;
 - d. temperatur;
 - e. tekanan;
 - f. getaran;
 - g. putaran; dan
 - h. aliran.
- (4) Kondisi lain sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d berupa:
- a. kemajuan teknologi;
 - b. perubahan pada persyaratan keselamatan;
 - c. ketidaksesuaian terhadap dokumen prosedur, dokumen gambar teknis, dan/atau dokumen batasan dan kondisi operasi;
 - d. keusangan SSK Kritis dan suku cadang;
 - e. desain yang tidak mencukupi; dan
 - f. kesalahan dalam perawatan dan pengujian SSK Kritis.

Pasal 9

Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b, Pemegang Izin harus memastikan:

- a. Pemasok telah mempertimbangkan faktor yang memengaruhi Penuaan dalam fabrikasi;

- b. konstruksi SSK Kritis dan pengangkutan komponen mempertimbangkan pengetahuan Manajemen Penuaan terkini;
- c. kondisi lingkungan sekitar pada saat fabrikasi, penyimpanan, dan pengangkutan tidak mempercepat proses Penuaan;
- d. data dasar dan/atau data acuan dikumpulkan dan didokumentasikan, termasuk hasil uji Kualifikasi Peralatan;
- e. tersedia metode dan prosedur pengukuran yang terkualifikasi;
- f. tersedia metode Surveilans Penuaan, termasuk penggunaan spesimen; dan
- g. uji Kualifikasi Peralatan yang dilakukan pabrikan sesuai program Kualifikasi Peralatan yang berlaku.

Bagian Keempat

Tahap Komisioning

Pasal 10

Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap komisioning sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf c, Pemegang Izin harus memutakhirkan dan melaksanakan program Manajemen Penuaan dengan cara:

- a. melaksanakan pengukuran, pengumpulan, dan analisis data dasar dan/atau data acuan terkait Penuaan yang mencakup pemetaan kondisi lingkungan aktual pada setiap lokasi yang penting;
- b. menerapkan Surveilans Penuaan;
- c. mendokumentasikan dan merekam kegiatan sebagaimana dimaksud pada huruf a;
- d. memastikan kondisi komponen tidak mengalami beban yang tidak dipertimbangkan dalam desain; dan
- e. memastikan terpenuhinya persyaratan desain.

Bagian Kelima

Tahap Operasi

Pasal 11

- (1) Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap operasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf d, Pemegang Izin harus memutakhirkan dan melaksanakan program Manajemen Penuaan dengan cara:
 - a. mengimplementasikan strategi Manajemen Penuaan proaktif dan reaktif secara seimbang;
 - b. melakukan koordinasi dengan fasilitas lain dan antarmuka dengan program yang relevan;
 - c. menerapkan pendekatan sistematis untuk mengendalikan efek Penuaan dan keusangan SSK Kritis dalam upaya menjamin fungsi sesuai persyaratan dipertahankan selama operasi Reaktor Nuklir;
 - d. menerapkan prosedur terkait Manajemen Penuaan yang meliputi pengendalian lingkungan operasi, dan tindakan pencegahan atau mitigasi Penuaan lainnya;
 - e. menerapkan Surveilans Penuaan terhadap SSK Kritis; dan
 - f. memastikan ketersediaan suku cadang atau bahan habis pakai untuk mendukung SSK Kritis dan lingkungan penyimpanan yang terkendali.
- (2) Strategi Manajemen Penuaan proaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus menjamin integritas dan kemampuan SSK Kritis yang diperlukan melalui deteksi terencana dan terantisipasi.

Bagian Keenam

Tahap Dekomisioning

Pasal 12

Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir pada tahap dekomisioning sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf e, Pemegang Izin harus melakukan Surveilans Penuaan

terhadap SSK Kritis yang harus tetap berfungsi selama pelaksanaan dekomisioning.

BAB III PROGRAM MANAJEMEN PENUAAN

Bagian Kesatu Umum

Pasal 13

- (1) Program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) memuat informasi mengenai:
 - a. tujuan dan ruang lingkup;
 - b. struktur organisasi dan tanggung jawab;
 - c. penapisan SSK;
 - d. identifikasi Penuaan;
 - e. strategi Manajemen Penuaan;
 - f. pelaksanaan Surveilans Penuaan;
 - g. pengumpulan data dan informasi;
 - h. evaluasi Penuaan; dan
 - i. dokumentasi.
- (2) Program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dinilai oleh panitia penilai keselamatan.
- (3) Format dan isi program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 14

- (1) Pemegang Izin harus melaksanakan evaluasi terhadap program Manajemen Penuaan secara berkala setiap 1 (satu) kali dalam setahun.
- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan dengan mempertimbangkan:
 - a. modifikasi SSK Kritis selama komisioning dan operasi Reaktor Nuklir;
 - b. riwayat operasi dan perawatan;

- c. data dan kecenderungan dari hasil kegiatan Inspeksi Penuaan, pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan, dan uji kinerja;
 - d. perkembangan teknologi yang terkait Manajemen Penuaan;
 - e. pengalaman Penuaan SSK Kritis dari Reaktor Nuklir yang relevan; dan/atau
 - f. perubahan peraturan.
- (3) Pemegang Izin harus memutakhirkan program Manajemen Penuaan paling lama 5 (lima) tahun sekali.

Bagian Kedua Organisasi Manajemen Penuaan

Pasal 15

- (1) Dalam melaksanakan Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, Pemegang Izin membentuk organisasi Manajemen Penuaan.
- (2) Organisasi Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), terdiri atas:
- a. koordinator atau manajer Penuaan; dan
 - b. kelompok Manajemen Penuaan.

Pasal 16

- (1) Koordinator atau manajer Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (2) huruf a berasal dari dalam organisasi Pemegang Izin.
- (2) Koordinator atau manajer Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertanggung jawab:
- a. mengoordinasikan penyusunan program Manajemen Penuaan;
 - b. mengoordinasikan pelaksanaan kegiatan dalam program Manajemen Penuaan;
 - c. mengoordinasikan kegiatan Manajemen Penuaan dengan kegiatan lain yang relevan;
 - d. memantau secara sistematis pengalaman operasi pada Reaktor Nuklir yang relevan serta hasil penelitian dan

- pengembangan yang terkait dengan Manajemen Penuaan, dan mengevaluasi penerapannya terhadap Reaktor Nuklir;
- e. mengoptimalkan pelaksanaan program Manajemen Penuaan;
 - f. mengevaluasi kebutuhan pelatihan;
 - g. melaksanakan evaluasi secara berkala;
 - h. mengoordinasikan penyusunan laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan; dan
 - i. melaporkan pelaksanaan program Manajemen Penuaan kepada Pemegang Izin.

Pasal 17

- (1) Kelompok Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (2) huruf b beranggotakan personel yang berasal dari dalam organisasi Pemegang Izin dan memiliki keahlian atau pengalaman di bidang:
 - a. desain;
 - b. konstruksi;
 - c. operasi;
 - d. perawatan;
 - e. rekayasa;
 - f. Kualifikasi Peralatan; dan/atau
 - g. penelitian dan pengembangan.
- (2) Kelompok Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (2) huruf b bertugas:
 - a. menyusun program Manajemen Penuaan;
 - b. melaksanakan kegiatan program Manajemen Penuaan;
 - c. mengusulkan tindakan Manajemen Penuaan kepada koordinator atau manajer Penuaan; dan
 - d. menyusun laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan.
- (3) Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dan huruf b, kelompok Manajemen Penuaan dapat melibatkan tenaga ahli/tenaga professional/akademisi, dan/atau pihak lain sesuai

dengan kebutuhan berdasarkan persetujuan Pemegang Izin.

Pasal 18

- (1) Pemegang Izin memberikan pelatihan Manajemen Penuaan kepada:
 - a. kelompok Manajemen Penuaan; dan/atau
 - b. personel yang terlibat dalam operasi dan perawatan.
- (2) Pelatihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan dengan mempertimbangkan hasil evaluasi kebutuhan pelatihan dari koordinator atau manajer Penuaan.
- (3) Pelatihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat terintegrasi dengan pelatihan perawatan.

Bagian Ketiga Penapisan SSK

Pasal 19

- (1) Pemegang Izin melakukan penapisan terhadap struktur, sistem, dan komponen untuk menentukan SSK Kritis berdasarkan metode penapisan.
- (2) Metode penapisan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Bagian Keempat Identifikasi Penuaan

Pasal 20

- (1) Pemegang Izin melakukan identifikasi semua potensi yang menyebabkan Penuaan, mekanisme degradasi, dan efek Penuaan pada SSK Kritis.
- (2) Dalam melakukan identifikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pemegang Izin paling sedikit mempertimbangkan:
 - a. parameter operasi Reaktor Nuklir;
 - b. bahan komponen dan struktur;

- c. persyaratan pengujian;
- d. persyaratan perawatan;
- e. masa operasi yang diperkirakan termasuk praoperasi;
- f. pengalaman Penuaan SSK Kritis pada Reaktor Nuklir yang relevan; dan
- g. hasil penelitian dan pengembangan terkait Penuaan SSK Kritis yang relevan.

Bagian Kelima Strategi Manajemen Penuaan

Pasal 21

- (1) Pemegang Izin menerapkan strategi Manajemen Penuaan dalam pelaksanaan program Manajemen Penuaan.
- (2) Strategi Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditujukan untuk menjamin integritas dan kemampuan SSK Kritis yang diperlukan.
- (3) Strategi Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mempertimbangkan potensi Penuaan dini SSK Kritis.
- (4) Strategi Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mencakup:
 - a. koordinasi, integrasi, dan pengaturan kegiatan terkait Manajemen Penuaan;
 - b. pencegahan dan mitigasi mekanisme degradasi SSK Kritis;
 - c. deteksi tepat waktu dan penilaian efek Penuaan yang signifikan; dan
 - d. koreksi tepat waktu pada SSK Kritis.

Bagian Keenam Pelaksanaan Surveilan Penuaan

Pasal 22

- (1) Pemegang Izin melaksanakan Surveilan Penuaan SSK Kritis pada tahap:
 - a. konstruksi;

- b. komisioning;
 - c. operasi; dan
 - d. dekomisioning.
- (2) Surveilan Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi pelaksanaan:
- a. Inspeksi Penuaan;
 - b. pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan; dan
 - c. uji kinerja.
- (3) Surveilan Penuaan pada tahap konstruksi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilaksanakan untuk memperoleh data dasar dan/atau data acuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf d.
- (4) Pelaksanaan Surveilan Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dinilai oleh panitia penilai keselamatan.
- (5) Kelayakan metode Surveilan Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dievaluasi secara berkala paling sedikit 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.

Pasal 23

- (1) Pemegang Izin menetapkan kriteria penerimaan untuk Inspeksi Penuaan, pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan, dan uji kinerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (2) dengan margin keselamatan yang cukup.
- (2) Penetapan kriteria penerimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan berdasarkan:
- a. dasar desain SSK Kritis; dan
 - b. standar yang relevan.

Pasal 24

- (1) Kegiatan Inspeksi Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (2) huruf a dilakukan dengan metode:
- a. pemeriksaan visual;
 - b. pemeriksaan permukaan;
 - c. pemeriksaan volumetrik;

- d. pemeriksaan analisis kimia atau radiokimia sampel cairan pendingin; dan/atau
 - e. metode pemeriksaan lainnya.
- (2) Pelaksanaan Inspeksi Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dievaluasi secara berkala sesuai dengan jenis SSK Kritis dan metode Inspeksi Penuaan.
 - (3) Kegiatan Inspeksi Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didokumentasikan untuk menganalisis kecenderungan degradasi Penuaan dengan menggunakan hasil yang diperoleh dari inspeksi yang berurutan di lokasi yang sama.

Pasal 25

- (1) Kegiatan pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (2) huruf b mencakup pemantauan terhadap perubahan parameter operasi dan kondisi lingkungan yang dapat diukur, berupa:
 - a. temperatur;
 - b. kelembapan;
 - c. laju alir;
 - d. tekanan;
 - e. fluks neutron; dan/atau
 - f. parameter lainnya.
- (2) Kegiatan pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui metode:
 - a. langsung;
 - b. tidak langsung; dan/atau
 - c. metode lainnya.
- (3) Pelaksanaan kegiatan pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dievaluasi secara berkala sesuai dengan jenis parameter operasi dan kondisi lingkungan serta metode pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan.
- (4) Hasil pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1)

dilakukan penilaian untuk memperoleh kecenderungan dalam rangka menentukan perkiraan awal terjadinya degradasi akibat Penuaan.

Pasal 26

- (1) Kegiatan uji kinerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (2) huruf c dilakukan sesuai dengan standar dan prosedur yang ditetapkan untuk setiap SSK Kritis.
- (2) Uji kinerja dilakukan pada kondisi pengoperasian SSK kritis sesuai standar dan prosedur sebagaimana dimaksud pada ayat (1).
- (3) Uji kinerja tidak boleh dilakukan pada saat SSK Kritis melakukan layanan.
- (4) Pelaksanaan kegiatan uji kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dievaluasi secara berkala sesuai dengan SSK Kritis dan metode uji kinerja.
- (5) Kegiatan uji kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didokumentasikan untuk memperoleh informasi tentang kecenderungan degradasi Penuaan.

Pasal 27

- (1) Frekuensi atau interval waktu pelaksanaan uji kinerja setiap SSK Kritis harus sesuai dengan persyaratan surveilan pada batasan dan kondisi operasi.
- (2) Dalam hal frekuensi atau interval waktu tidak tercantum dalam batasan dan kondisi operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), digunakan rekomendasi dari pendesain dan/atau pabrikan.
- (3) Frekuensi atau interval waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diubah berdasarkan:
 - a. kecenderungan Kegagalan SSK Kritis; dan
 - b. pengalaman operasi.
- (4) Setiap perubahan frekuensi atau interval waktu uji kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus berdasarkan analisis dan dinilai oleh Panitia Penilai Keselamatan.

Bagian Ketujuh
Pengumpulan Data dan Informasi

Pasal 28

- (1) Pemegang Izin melakukan pengumpulan data dan informasi Manajemen Penuaan.
- (2) Data dan informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. data dasar;
 - b. data riwayat operasi;
 - c. prosedur dan data riwayat perawatan SSK Kritis;
 - d. data modifikasi SSK Kritis;
 - e. data identifikasi degradasi Penuaan; dan
 - f. data dan informasi hasil pelaksanaan Surveilans Penuaan.

Pasal 29

Pengumpulan data dan informasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (1) dilakukan melalui:

- a. penelusuran data dan informasi dari sumber yang relevan;
- b. pengumpulan data dan informasi yang diperoleh dari pelaksanaan Surveilans Penuaan;
- c. perhitungan prediksi degradasi Penuaan SSK Kritis yang tidak dapat diukur;
- d. pengumpulan data operasi, perawatan, dan modifikasi; dan/atau
- e. penilaian keselamatan berkala yang terkait SSK Kritis untuk periode sebelumnya.

Bagian Kedelapan
Evaluasi Penuaan

Pasal 30

- (1) Pemegang Izin melaksanakan evaluasi Penuaan terhadap data dan informasi yang telah dikumpulkan dari Surveilans Penuaan.

- (2) Evaluasi Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. evaluasi terhadap hasil identifikasi mekanisme degradasi Penuaan;
 - b. evaluasi terhadap hasil Surveilans Penuaan;
 - c. evaluasi terhadap Kegagalan SSK Kritis;
 - d. evaluasi terhadap indikator kinerja Manajemen Penuaan, pengalaman operasi eksternal, dan hasil penelitian terkait; dan
 - e. TLAA.
- (3) TLAA sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf e memberikan konfirmasi Sisa Umur Operasi.
- (4) TLAA sebagaimana dimaksud pada ayat (3) mencakup:
 - a. semua SSK Kritis;
 - b. pertimbangan efek Penuaan;
 - c. perkiraan umur operasi Reaktor Nuklir; dan
 - d. kesimpulan terkait kemampuan SSK Kritis dalam menjalankan fungsinya.
- (5) TLAA sebagaimana dimaksud pada ayat (4) digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan keputusan dan tindakan terkait keselamatan.
- (6) TLAA sebagaimana dimaksud pada ayat (4) tetap valid selama periode operasi atau sesuai dengan kondisi terkini.

Pasal 31

- (1) Evaluasi terhadap hasil Surveilans Penuaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (2) huruf b dilakukan dengan membandingkan hasil Surveilans Penuaan dengan kriteria penerimaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 ayat (1).
- (2) Dalam hal hasil evaluasi Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak memenuhi kriteria penerimaan, Pemegang Izin melakukan tindakan korektif untuk memastikan tidak terjadi kondisi yang merugikan fungsi SSK Kritis.

Bagian Kesembilan
Dokumentasi

Pasal 32

- (1) Pemegang Izin mendokumentasikan pelaksanaan Manajemen Penuaan.
- (2) Dokumentasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan sistem manajemen.
- (3) Dokumentasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 33

- (1) Pemegang Izin harus menyusun laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan.
- (2) Laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disampaikan kepada Kepala Badan secara berkala setiap 10 (sepuluh) tahun.
- (3) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) juga harus disampaikan pada saat pengajuan perpanjangan izin operasi.
- (4) Format dan isi laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

BAB IV
SISTEM MANAJEMEN

Pasal 34

- (1) Pemegang Izin menerapkan sistem manajemen dalam melaksanakan program Manajemen Penuaan.
- (2) Sistem manajemen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terintegrasi dengan sistem manajemen Reaktor Nuklir.

- (3) Ketentuan mengenai sistem manajemen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dengan Peraturan Badan mengenai sistem manajemen.

BAB V

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 35

Program Manajemen Penuaan yang telah ada sebelum Peraturan Badan ini ditetapkan, dinyatakan tetap berlaku dan harus disesuaikan dengan Peraturan Badan ini paling lambat 3 (tiga) tahun terhitung sejak Peraturan Badan ini diundangkan.

BAB VI

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 36

Pada saat Peraturan Badan ini mulai berlaku, Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2008 tentang Ketentuan Keselamatan Manajemen Penuaan Reaktor Non Daya, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 37

Peraturan Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Badan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 13 Juli 2022

Plt. KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUGENG SUMBARJO

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 15 Juli 2022

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

YASONNA H. LAOLY

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2022 NOMOR

Salinan sesuai dengan aslinya

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

Kepala Biro Hukum, Kerja Sama, dan Komunikasi Publik



Indra Gunawan

Nip. 197102221999111001

LAMPIRAN I
PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 5 TAHUN 2022
TENTANG
MANAJEMEN PENUAAN REAKTOR NUKLIR

FORMAT DAN ISI
PROGRAM MANAJEMEN PENUAAN

I. Kerangka Format Program Manajemen Penuaan

- BAB I PENDAHULUAN
- BAB II ORGANISASI MANAJEMEN PENUAAN
- BAB III MANAJEMEN PENUAAN
 - A. Penapisan SSK
 - B. Identifikasi Penuaan
 - C. Strategi Manajemen Penuaan
 - D. Pelaksanaan Surveilans Penuaan
 - E. Pengumpulan Data dan Informasi
 - F. Evaluasi Penuaan
 - G. Dokumentasi
- BAB IV KESIMPULAN

II. Kerangka Isi Program Manajemen Penuaan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian latar belakang, tujuan, dan ruang lingkup program Manajemen Penuaan.

BAB II ORGANISASI MANAJEMEN PENUAAN

Bab ini berisi uraian yang meliputi:

1. penetapan kebijakan Manajemen Penuaan;
2. struktur organisasi dan tanggung jawab Manajemen Penuaan yang disertai dengan diagram;
3. program pelatihan Manajemen Penuaan;
4. jadwal pelaksanaan dan koordinasi kegiatan Manajemen Penuaan;
5. koordinasi kegiatan Manajemen Penuaan dengan kegiatan lain yang

relevan; dan

6. pengalokasian sumber daya yang diperlukan termasuk personel, biaya, peralatan dan perlengkapan, dan metode.

BAB III MANAJEMEN PENUAAN

A. Penapisan SSK

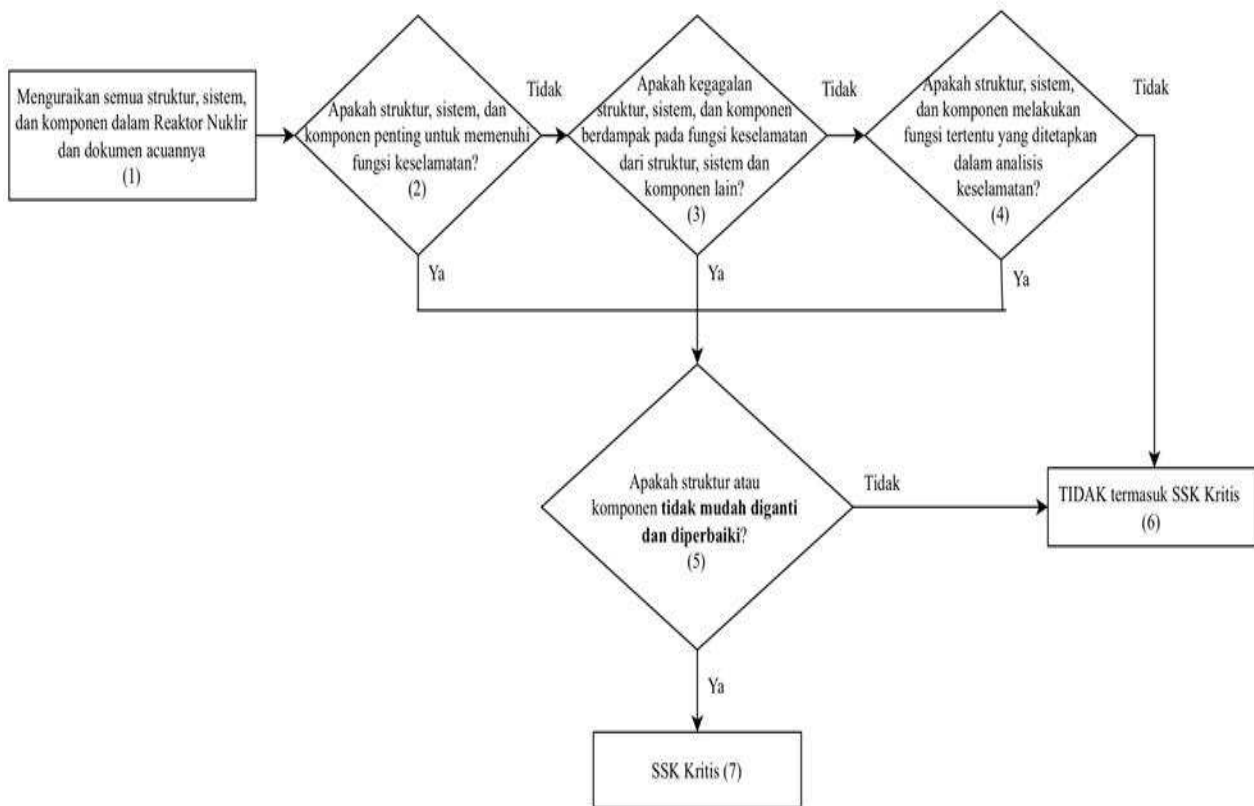
Bagian ini menguraikan metode tahapan penapisan untuk mendapatkan SSK Kritis. Identifikasi dan pengelompokan struktur, sistem, dan komponen yang rentan terhadap Penuaan didasarkan pada: tingkat pengaruh struktur, sistem, dan komponen terhadap keselamatan dan tingkat kemudahan struktur, sistem, dan komponen diganti dan diperbaiki.

Penapisan dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan yang diberikan pada Gambar 1. Penapisan untuk mengidentifikasi SSK Kritis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. tahapan pertama dengan menguraikan daftar struktur, sistem, dan komponen dalam Reaktor Nuklir, dan dokumen acuannya;
2. tahapan kedua dilakukan dengan menapis struktur, sistem, dan komponen hasil tahapan pertama yang memenuhi kriteria:
 - a. menjalankan fungsi keselamatan;
 - b. kegagalannya berdampak terhadap fungsi keselamatan struktur, sistem, dan komponen lain; atau
 - c. melakukan fungsi tertentu yang ditetapkan dalam analisis keselamatan;
3. tahapan ketiga dilakukan dengan menapis struktur, sistem, dan komponen hasil tahapan kedua yang tidak mudah diganti dan diperbaiki;
4. apabila struktur, sistem, dan komponen tidak mudah diganti dan diperbaiki dalam tahapan ketiga, maka struktur, sistem, dan komponen termasuk dalam SSK Kritis.

Metode penapisan alternatif untuk reaktor daya dapat digunakan selama metode tersebut sesuai dengan persyaratan keselamatan Reaktor Nuklir yang telah ada. Contoh metode penapisan alternatif antara lain dengan menggunakan hasil analisis keselamatan deterministik dan/atau analisis risiko secara probabilistik, atau dengan melakukan inspeksi lapangan (*walk-down*) untuk menentukan

pengaruhnya terhadap keselamatan. Metode penapisan alternatif tersebut dijustifikasi dan didokumentasi.



Gambar 1. Penapisan untuk mengidentifikasi SSK Kritis

B. Identifikasi Penuaan

Bagian ini berisi uraian tentang:

1. identifikasi semua potensi yang menyebabkan Penuaan pada SSK Kritis.
2. identifikasi mekanisme degradasi Penuaan pada SSK Kritis dengan mempertimbangkan informasi terkait:
 - a. desain, yaitu: kode dan standar yang digunakan, dasar desain, dokumen desain, termasuk analisis keselamatan;
 - b. bahan, yaitu: sifat-sifat bahan dan kondisi manufaktur yang dapat memengaruhi Penuaan;
 - c. riwayat operasi dan perawatan SSK Kritis;
 - d. penyebab tegangan (*stressor*) pada SSK Kritis, termasuk kondisi lingkungan di dalam dan luar SSK Kritis;
 - e. hasil Surveilans Penuaan, termasuk hasil pengamatan lapangan (*walkdown*);
 - f. penyebab Penuaan akibat perubahan sifat fisik, mekanik, dan kimia, paling sedikit:

- 1) mulur (*creep*);
 - 2) fatik (*fatigue*);
 - 3) korosi;
 - 4) erosi;
 - 5) keausan;
 - 6) kekerasan (*hardness*); dan
 - 7) kegetasan.
- g. pengalaman operasi dan hasil penelitian yang relevan untuk SSK Kritis tersebut; dan
- h. metode evaluasi Penuaan terkini termasuk TLAA.
3. identifikasi efek Penuaan pada SSK Kritis.

C. Strategi Manajemen Penuaan

Bagian ini berisi uraian tentang strategi Manajemen Penuaan yang diterapkan dalam pelaksanaan Manajemen Penuaan. Strategi Manajemen Penuaan juga mencakup:

1. rencana yang mencakup koordinasi, integrasi, dan pengaturan kegiatan terkait Manajemen Penuaan, melalui: rencana aksi untuk pencegahan dan mitigasi, rencana pemantauan atau inspeksi dan penilaian, kriteria penerimaan, dan rencana tindakan korektif.
2. pelaksanaan yang mencakup pencegahan dan mitigasi mekanisme degradasi SSK Kritis melalui pengoperasian SSK Kritis sesuai prosedur khusus, program pengelolaan kimia air atau kimia lainnya, program lingkungan, penggunaan bahan yang sesuai atau pencegahan dan mitigasi lainnya.
3. pemeriksaan yang mencakup deteksi tepat waktu dan penilaian efek Penuaan yang signifikan melalui Inspeksi Penuaan, pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan, dan uji kinerja SSK Kritis, program perawatan besar atau menyeluruh (*overhaul*) sesuai jadwal dan program perawatan berdasarkan kondisi, perbandingan dengan kriteria penerimaan, penentuan status terkini.
4. tindakan mencakup koreksi efek Penuaan sesuai jadwal pada SSK Kritis melalui tindakan korektif setelah melalui proses Inspeksi Penuaan, penggantian komponen, atau perbaikan struktur.

D. Pelaksanaan Surveil Penuaan

Bagian ini berisi uraian tentang rencana kegiatan Surveil Penuaan yang dilakukan dan terjadwal selama operasi Reaktor Nuklir. Rencana kegiatan Surveil Penuaan tersebut mempertimbangkan hasil pengelompokan struktur, sistem, dan komponen, spesifikasi teknik, hasil identifikasi Penuaan, dan pengalaman operasi.

Rencana kegiatan Surveil Penuaan meliputi pelaksanaan:

1. Inspeksi Penuaan berdasarkan metode yang telah ditetapkan;
2. pemantauan parameter operasi dan kondisi lingkungan; dan
3. uji kinerja SSK Kritis, baik yang efek penuaannya dapat diukur secara langsung maupun tidak.

Pada bagian ini juga diuraikan kriteria penerimaan untuk setiap kegiatan Surveil Penuaan yang akan dilakukan.

E. Pengumpulan Data dan Informasi

Bagian ini berisi uraian tentang:

1. Data dan Informasi

Bagian ini berisi jenis dan sumber data dan informasi yang diperlukan antara lain:

- a. data dasar, yaitu: data desain, fabrikasi, konstruksi, inspeksi dan kondisi lingkungan SSK Kritis sebelum digunakan atau difungsikan yang dapat memengaruhi Penuaan, antara lain pemilihan bahan sesuai kondisi operasi, degradasi Penuaan yang diperbolehkan, dan sifat-sifat mekanik bahan.
- b. data riwayat operasi, termasuk data penggunaan dan optimalisasi yang meminimalkan efek Penuaan SSK Kritis, data ketersediaan (availability), pengujian, data transien, laporan kejadian dan Kegagalan SSK Kritis;
- c. prosedur dan data riwayat perawatan SSK Kritis mencakup perawatan rutin dan nonrutin;
- d. data modifikasi SSK Kritis mencakup spesifikasi teknis, hasil uji fungsi dan kinerja pasca modifikasi;
- e. data identifikasi degradasi Penuaan; dan
- f. data dan informasi hasil pelaksanaan Surveil Penuaan.

2. Metode Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dilakukan melalui:

- a. penelusuran data dan informasi dari sumber yang relevan, misalnya spesifikasi teknis/dokumen Pemasok, dokumen fabrikasi dan pengujian SSK Kritis sebelum dipasang, dan data pemasangan dan hasil uji fungsi SSK Kritis setelah dipasang;
- b. pengumpulan data dan informasi yang diperoleh dari pelaksanaan Surveilans Penuaan, misalnya hasil pelaksanaan Inspeksi Penuaan berupa perubahan dimensi pengembangan (*swelling*).
- c. perhitungan prediksi degradasi Penuaan SSK Kritis yang tidak dapat diukur misalnya data fluens neutron;
- d. pengumpulan data operasi, perawatan, dan modifikasi; dan/atau
- e. penilaian keselamatan berkala yang terkait SSK Kritis untuk periode sebelumnya.

F. Evaluasi Penuaan

Bagian ini berisi uraian mengenai lingkup dan metode evaluasi, antara lain:

1. evaluasi terhadap hasil identifikasi mekanisme degradasi Penuaan;
2. evaluasi terhadap hasil Surveilans Penuaan dengan membandingkan hasil Surveilans Penuaan dengan kriteria penerimaan dan mempertimbangkan pengalaman operasi yang relevan dan hasil penelitian untuk menentukan keefektifan pendeteksian proses Penuaan secara tepat waktu;
3. evaluasi terhadap Kegagalan SSK Kritis yang disebabkan efek Penuaan dengan menjelaskan hasil analisis akar penyebabnya;
4. evaluasi terhadap indikator kinerja Manajemen Penuaan, pengalaman operasi eksternal, dan hasil penelitian terkait; dan
5. TLAA berisi uraian tentang:
 - a. daftar semua SSK Kritis yang dianalisis;
 - b. metode analisis yang digunakan;
 - c. asumsi waktu yang digunakan, paling sedikit perkiraan umur operasi Reaktor Nuklir;

- d. variabel gayut waktu yang digunakan dalam analisis, misalnya parameter fluens neutron, waktu operasi, atau jumlah siklus termal yang dialami suatu SSK Kritis; dan
- e. efek Penuaan yang terkait dengan variabel gayut waktu, misalnya penggetasan akibat neutron (*neutron embrittlement*) pada bahan bejana, faktor penggunaan kumulatif akibat fatik (*cumulative fatigue usage factor*) atau penggetasan akibat termal (*thermal embrittlement*) pada baja tahan karat austenitik tuang (*cast austenitic stainless steel*).

G. Dokumentasi

Berisi uraian tentang pengendalian dan jenis dokumentasi yang meliputi:

- 1. metode penapisan;
- 2. dokumentasi prosedur dan instruksi kerja yang terkait Manajemen Penuaan;
- 3. dokumentasi data dan informasi SSK Kritis;
- 4. dokumentasi informasi kegiatan, termasuk dokumentasi informasi dari Pemasok dan hasil pelaksanaan program Manajemen Penuaan;
- 5. dokumentasi hasil evaluasi Penuaan;
- 6. dokumentasi informasi tentang keefektifan metode Surveilans Penuaan SSK Kritis;
- 7. dokumentasi informasi Penuaan yang tercantum pada laporan analisis keselamatan; dan
- 8. dokumentasi lain yang terkait dengan Manajemen Penuaan.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari rencana pelaksanaan program Manajemen Penuaan.

Plt. KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUGENG SUMBARJO

Salinan sesuai dengan aslinya

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

Kepala Biro Hukum, Kerja Sama, dan Komunikasi Publik


Indra Gunawan

Nip. 197102221999111001

LAMPIRAN II
PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 5 TAHUN 2022
TENTANG
MANAJEMEN PENUAAN REAKTOR NUKLIR

FORMAT DAN ISI
LAPORAN PELAKSANAAN PROGRAM MANAJEMEN PENUAAN

I. Kerangka Format Laporan Pelaksanaan Manajemen Penuaan

BAB I PENDAHULUAN

BAB II ORGANISASI MANAJEMEN PENUAAN

BAB III MANAJEMEN PENUAAN

- A. Penapisan SSK
- B. Identifikasi Penuaan
- C. Strategi Manajemen Penuaan
- D. Pelaksanaan Surveilans Penuaan
- E. Pengumpulan Data dan Informasi
- F. Evaluasi Penuaan
- G. Dokumentasi

BAB IV KESIMPULAN

II. Kerangka Isi Laporan Pelaksanaan Manajemen Penuaan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian latar belakang, tujuan, dan ruang lingkup laporan pelaksanaan program Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir.

BAB II ORGANISASI MANAJEMEN PENUAAN

Bab ini berisi uraian organisasi dan tanggung jawab Manajemen Penuaan disertai diagram dan hal-hal lain sebagaimana yang diuraikan pada Bab II Lampiran I.

BAB III MANAJEMEN PENUAAN

A. Penapisan SSK

Pada bab ini berisi uraian hasil identifikasi dan daftar SSK Kritis, sebagaimana diuraikan pada Bab III huruf A Lampiran I.

B. Identifikasi Penuaan

Bagian ini berisi uraian tentang:

1. hasil identifikasi semua potensi yang menyebabkan Penuaan pada SSK Kritis;
2. hasil identifikasi mekanisme degradasi Penuaan pada SSK Kritis; dan
3. hasil identifikasi efek Penuaan pada SSK Kritis.

C. Strategi Manajemen Penuaan

Bagian ini berisi uraian tentang strategi Manajemen Penuaan yang telah diterapkan dalam pelaksanaan Manajemen Penuaan sebagaimana yang diuraikan pada Bab III huruf C Lampiran I.

D. Surveilans Penuaan

Bagian ini berisi uraian hasil pelaksanaan Surveilans Penuaan sebagaimana yang diuraikan pada Bab III huruf D Lampiran I.

E. Pengumpulan Data dan Informasi

Pada bab ini berisi hasil pengumpulan data dan informasi selama pelaksanaan Manajemen Penuaan sebagaimana yang diuraikan pada Bab III huruf E Lampiran I.

F. Evaluasi Penuaan

Bagian ini berisi uraian hasil evaluasi dan analisis terhadap data dan informasi yang telah dikumpulkan, yang mencakup seluruh aspek Manajemen Penuaan sebagaimana yang diuraikan pada Bab III huruf F Lampiran I, meliputi:

1. hasil evaluasi terhadap hasil identifikasi mekanisme degradasi Penuaan yang dilakukan;
2. hasil evaluasi terhadap hasil Surveilans Penuaan dengan membandingkan hasil Surveilans Penuaan dengan kriteria penerimaan dan mempertimbangkan pengalaman operasi yang relevan dan hasil penelitian untuk menentukan keefektifan pendeteksian proses Penuaan secara tepat waktu;
3. hasil evaluasi Kegagalan SSK Kritis termasuk akar masalah, dan tindakan yang akan dilakukan;

4. evaluasi terhadap indikator kinerja Manajemen Penuaan, pengalaman operasi eksternal, dan hasil penelitian terkait; dan
5. hasil TLAA terhadap semua SSK Kritis yang dianalisis yang memuat kesimpulan terkait kemampuan SSK Kritis dalam menjalankan fungsinya.

G. Dokumentasi

Bab ini berisi uraian tentang hasil dokumentasi sebagaimana yang diuraikan pada Bab III huruf G Lampiran I.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari pelaksanaan program Manajemen Penuaan, meliputi Sisa Umur Operasi dari SSK Kritis, hasil penilaian SSK Kritis dan tindakan yang akan dilakukan.

Plt. KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

SUGENG SUMBARJO

Salinan sesuai dengan aslinya

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

Kepala Biro Biro Hukum, Kerjasama dan Komunikasi Publik



Indra Gunawan, SH

Nip. 197102221999111001