



2024

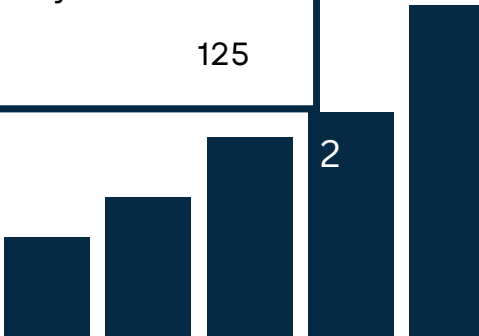
Laporan Pengawasan Pemanfaatan Tenaga Nuklir di Indonesia

Badan Pengawas Tenaga Nuklir



Daftar Isi

Kata Pengantar	3
Pimpinan BAPETEN	4
Highlight 2024	7
Visi, Misi, dan Tujuan	13
3 Pilar Pengawasan	14
Arah Kebijakan	15
Program Prioritas	16
Struktur Organisasi	17
Sumber Daya Manusia	18
Kerja Sama	20
Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir	22
Inspeksi Pemanfaatan Tenaga Nuklir	38
Rekapitulasi Anugerah BAPETEN Tahun 2020 - 2024	45
Berdasarkan Kategori Penerima	
Peningkatan Sistem Keamanan dan Kesiapsiagaan Nuklir Nasional	62
Pengembangan Sistem Pengawasan PLTN	77
Peraturan Bidang Instalasi dan Bahan Nuklir (IBN)	80
Peraturan Bidang Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (FRZR)	91
Indeks Kepuasan Masyarakat dan Efektifitas Peraturan	96
Pengkajian	97
Rekomendasi Teknis Kinerja Keselamatan Reaktor Non Daya	120
Keterbukaan Informasi Publik	125



Kata Pengantar

Puji syukur senantiasa kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena kami masih dikaruniai kesempatan untuk berkarya dan bekerja sebaik - baiknya dalam melaksanakan tugas dan fungsi Badan Pengawas Tenaga Nuklir, khususnya di bidang pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir selama tahun 2024. Laporan Pengawasan BAPETEN merupakan salah satu wujud pertanggungjawaban BAPETEN dalam pelaksanaan anggaran pemerintah. Lingkungan strategis yang semakin dinamis berimplikasi pada luas dan kompleksnya tugas dan tanggung jawab pengawasan ketenaganukliran yang harus dilakukan oleh BAPETEN. Jejaring kerjasama dan koordinasi yang efektif dan sinergis dengan berbagai pihak harus senantiasa dijalin, dibina, dan dikembangkan agar memberikan kontribusi optimal bagi telaksanakanya tugas dan tanggung jawab BAPETEN.

Selama tahun 2024, pencapaian hasil pengawasan ketenaganukliran yang dilakukan BAPETEN didukung oleh penguatan institusi terkait kelembagaan, pelaksanaan Reformasi Birokrasi yang konsisten, pemantapan sumber daya manusia yang profesional, serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai.

Terima kasih kepada seluruh jajaran BAPETEN dan semua pihak atas sinergi yang terjalin serta hasil yang dicapai selama tahun 2024. Semoga pencapaian BAPETEN dalam Laporan Pengawasan ini menjadi titik tumpu bagi BAPETEN untuk bekerja lebih baik lagi dalam upaya menjaga keamanan, keselamatan dan perlindungan kepada masyarakat dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi. Serta dapat meningkatkan sinergitas antara pemangku kepentingan baik dalam skala nasional maupun internasional dan dengan masyarakat luas untuk membangun Indonesia yang lebih baik dan lebih maju.

Jakarta, 30 Juni 2025
Plt. Kepala BAPETEN



Pimpinan BAPETEN



SUGENG SUMBARJO

Plt. Kepala BAPETEN/ Sekretaris Utama

Lahir di Padang pada 25 Juli 1965. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Nuklir dari Universitas Gajah Mada dan Magister Teknik Nuklir di Tokai University, Jepang. Pada tahun 1990 memulai karir bekerja di Biro Pengawasan Tenaga Atom Badan Tenaga Nuklir Nasional (BPTA - BATAN) yang kemudian berubah menjadi Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) di tahun 1997. Dipercaya untuk menjadi Kepala Biro Perencanaan pada tahun 2008, Direktur Perizinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (2011), Direktur Inspeksi Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (2013), Plt. Deputy Perizinan dan Inspeksi (2014), Kepala Biro Perencanaan, Informasi dan Keuangan (2018). Mulai bulan Januari 2021 menjabat sebagai Sekretaris Utama dan pada bulan November 2021 sekaligus merangkap sebagai Pelaksana Tugas Kepala BAPETEN.

Selama masa jabatannya di BAPETEN telah memberikan kontribusi yang begitu banyak dan telah diaplikasikan untuk kemajuan BAPETEN diantaranya B@LIS Perizinan FRZR: Aplikasi berbasis jaringan sebagai alat bantu proses permohonan izin FRZR yang meliputi modul Perizinan, Pekerja Radiasi dan Evaluasi Dosis (2005); SERASI yaitu aplikasi perencanaan dan evaluasi anggaran BAPETEN (2009); membuat CMS ANSN: aplikasi portal web ANSN yang dipergunakan oleh anggota ANSN (Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Filipina) (2011); menjadi expert IAEA dalam rangka misi pengembangan infrastruktur IT untuk Malaysia, Bangladesh, Thailand, dan Filipina pada tahun 2011 - 2014; B@LIS EXIM: aplikasi online export/import dan pengangkutan (2012); Indeks Keselamatan dan Keamanan Nuklir (IKKN) (2014); Laporan Keselamatan Fasilitas (LKF) (2015); membuat inovasi BAPETEN Safety dan Security Awards (BSSA) (2015); B@LIS Infara: Aplikasi online pengelolaan inspeksi FRZR (2016); Todolist: aplikasi pengelolaan kegiatan BAPETEN (2019)

Pimpinan BAPETEN



ZAINAL ARIFIN

Deputi Bidang Perizinan dan Inspeksi

Lahir di Bantul pada 30 September 1966. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Nuklir pada tahun 1993 dan Magistek Teknik Elektro pada tahun 2003 di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Mengawali karir bekerja sejak 1993 bekerja di Sub Bagian Perizinan Fasilitas Penelitian dan Industri, Bagian Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif, Biro Pengawasan Tenaga Atom, Badan Tenaga Atom Nasional (BPTA - BATAN). Dengan terbentuknya Badan Pengawas Tenaga Nuklir, mulai bulan September tahun 1998, berpindah dari Biro Pengawasan Tenaga Atom ke Subdit Perizinan Fasilitas Industri Sub Direktorat Perizinan Fasilitas Penelitian dan Industri, Direktorat Perizinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif. Pada tahun 2008 dipercaya menjadi Kepala Subdit Perizinan Fasilitas Kesehatan; selanjutnya menjabat sebagai Direktur Direktorat Perizinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (2013), Direktur Direktorat Inspeksi Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (2018), dan terakhir menjabat sebagai Deputi Bidang Perizinan dan Inspeksi BAPETEN pada tahun 2020.

Pimpinan BAPETEN



HAENDRA SUBEKTI

Deputi Bidang Pengkajian Keselamatan Nuklir

Lahir di Surabaya, 16 Desember 1969. Menyelesaikan Pendidikan jurusan Teknik Nuklir di Universitas Gajah Mada dan Magister Magister Rekayasa Keselamatan Industri di Universitas Gajah Mada.

Mengawali karir di tahun 2000 di Badan Pengawas Tenaga Nuklir sebagai Evaluator pada Subdirektorat Akreditasi dan Sertifikasi, Direktorat Perizinan Instalasi Nuklir. Pada tahun 2005 – 2010 sebagai Drafter pada Subdirektorat Pengaturan Instalasi Nuklir Nonreaktor, Direktorat Pengaturan Instalasi dan Bahan Nuklir. Selanjutnya diangkat sebagai Plt. Kepala Subdirektorat Jaminan Mutu, Direktorat Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir BAPETEN pada tahun 2010-2012. Pada tahun 2012-2018 diangkat sebagai Kepala Subdirektorat Jaminan Mutu, Direktorat Keteknikan dan Kesiapsiagaan Nuklir. Selanjutnya dipercaya menjadi Kepala Subdirektorat Pengaturan Reaktor Nondaya, Direktorat Pengaturan Instalasi dan Bahan Nuklir pada tahun 2018-2020. Pada tahun 2020-2021 menjadi Koordinator Pengaturan Reaktor Nondaya, Direktorat Pengaturan Pengawasan Instalasi dan Bahan Nuklir. Pada tahun 2021-2023 mengemban Amanah sebagai Direktur Pengaturan Pengawasan Instalasi dan Bahan Nuklir. Dan pada tahun 2023 sampai saat ini diangkat sebagai Deputi Bidang Pengkajian Keselamatan Nuklir BAPETEN.

Highlight 2024



1

16 Januari 2024

BAPETEN melakukan verifikasi penilaian keselamatan berkala ke Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy, Serpong

2

29 Januari 2024

BAPETEN melakukan verifikasi izin radioterapi di RS. Lavalette, Kota Malang; dan RSUD Dr. Djamil, Kota Padang



3

15 Februari 2024

BAPETEN melakukan inspeksi *complementary access* IAEA di Indonesia





4 8 Maret 2024

BAPETEN melakukan pengawasan keselamatan reaktor nuklir dengan memanfaatkan aplikasi SMILE

5 22 April 2024

BAPETEN melakukan kunjungan lapangan ke PT PAL Surabaya



6 26 April 2024

BAPETEN melakukan pendampingan Tim US DOE dan PNNL ke RS Kanker Dharmais, RS. Cipto Mangunkusumo dan RS Sanglah

7 16 Mei 2024

BAPETEN melakukan verifikasi lapangan perizinan penyimpanan mineral ikutan radioaktif di Bangka





8

16 Mei 2024

BAPETEN melakukan evaluasi lapangan permohonan izin pemeriksaan kargo dan/atau peti kemas menggunakan sumber radiasi pengion oleh PT *Jakarta International Container Terminal* (JICT)

9

24 Juni 2024

BAPETEN melakukan evaluasi lapangan permohonan perubahan izin operasi fasilitas iradiator kategori IV menggunakan sumber radioaktif di PT *Rel-ion Sterilization Services*



10

4 Juli 2024

BAPETEN melakukan kegiatan inspeksi *physical inventory verification* (PIV) IAEA





11 15 Agustus 2024

BAPETEN berpartisipasi dalam pertemuan rutin tahunan *The ASEAN Network of Regulatory Bodies on Atomic Energy (ASEANTOM)*

12 26 Agustus 2024

BAPETEN melaksanakan inspeksi lingkungan di PT Bio Farma - Cikarang



13 23 Oktober 2024

BAPETEN melaksanakan *workshop on radiation safety and radioactive waste management project*

14 23 Oktober 2024

BAPETEN melaksanakan verifikasi lapangan perizinan penyimpanan MIR di PT MGR - Bangka Belitung





15 5 November 2024

BAPETEN berpartisipasi dalam pertemuan tahunan ke - 15 Asia - Pacific Safeguards Network (APSN)

16 12 November 2024

BAPETEN melaksanakan penguatan kerja sama Indonesia dan IAEA di bidang dekomisioning fasilitas nuklir



17 25 November 2024

BAPETEN menyelenggarakan *National Workshop on Authorization and Inspection of Cyclotron*



18 24 November 2024

BAPETEN menerima kunjungan *Section Head of Regulatory Infrastructure and Transport Safety - IAEA*

19 16 Desember 2024

BAPETEN melakukan kunjungan ke Badan Pengawas Tenaga Nuklir di Turki (NDK) dan PLTN Akkuyu



20 19 Desember 2024

BAPETEN menjadi tuan rumah dalam pelaksanaan *Interregional Training Course on Drafting Regulations for Countries Embarking in Nuclear Power Programme*

Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

“Menjadi Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang andal, profesional, inovatif, dan berintegritas dalam pelayanan kepada Presiden dan Wakil Presiden untuk mewujudkan Visi dan Misi Presiden dan Wakil Presiden: " Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri, dan berkepribadian berlandaskan Gotong Royong”

Misi

- Menjamin keselamatan, keamanan, dan garda aman dalam pemanfaatan tenaga nuklir sesuai standar internasional dalam rangka meningkatkan daya saing; dan
- Meningkatkan kapasitas organisasi.

Tujuan

“Terwujudnya pengawasan ketenaganukliran yang efektif untuk memastikan kondisi keselamatan, keamanan dan ketentraman, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat, serta perlindungan lingkungan hidup”.

3 Pilar Pengawasan



Arah Kebijakan

1

Peningkatan pengawasan ketenaganukliran melalui penyusunan regulasi, penyelenggaraan perizinan dan pelaksanaan inspeksi

2

Peningkatan pemanfaatan teknologi informasi dan partisipasi stakeholder ketenaganukliran untuk mendukung fungsi pengawasan ketenaganukliran

3

Pengembangan sistem pengawasan dalam persiapan pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN)

4

Peningkatan kemampuan dalam mencegah, mendeteksi, dan merespons kedaruratan nuklir

Program Prioritas

Rincian Output Prioritas Nasional

Program Prioritas/Kegiatan Prioritas

**PN 3:
Meningkatkan
Sumber Daya
Manusia
Berkualitas
dan Berdaya
Saing**

**Peningkatan
Produktivitas
dan Daya
Saing/Pening-
katan
Kapabilitas
Iptek dan
Penciptaan
Inovasi**

1. Laporan Hasil Inspeksi dalam Keselamatan dan Keamanan Bidang FRZR pada Fasilitas Kesehatan
2. Laporan Hasil Inspeksi (LHI) Bidang FRZR Fasilitas Penelitian dan Industri
3. Laporan Hasil Inspeksi Keselamatan Instalasi Nuklir dan Evaluasi Tindak Lanjut Inspeksi
4. Inspeksi Bahan Nuklir dan Proteksi Fisik
5. Laporan Hasil Inspeksi Keselamatan Lingkungan dan Limbah Radioaktif
6. Laporan Hasil Inspeksi terhadap Pemegang Izin yang Bangkrut
7. Modul Teknis Sistem Akuntansi Limbah Radioaktif
8. Modul Aplikasi Teknis Sistem Informasi inspeksi
9. Sistem Inspeksi Balis Infara 2.5 Berbasis Teknologi Informasi
10. Infrastruktur Kesiapsiagaan Nuklir Nasional dengan pemasangan I-RDMS
11. Operasional, Pengembangan dan Pemeliharaan I-RDMS
12. Rancangan Perpres tentang Strategi Kebijakan Nasional Pengelolaan Limbah Radioaktif
13. Rekomendasi Kebijakan Pemetaan Limbah Radioaktif dari dekomisioning fasilitas industri dan penelitian
14. Rekomendasi Kebijakan Teknis Keselamatan Fasilitas Daur Bahan Nuklir dan Mineral Radioaktif

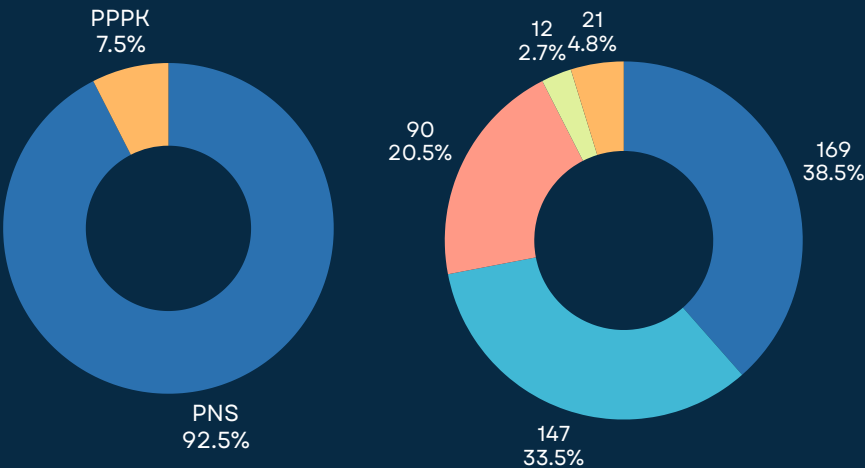
Struktur Organisasi



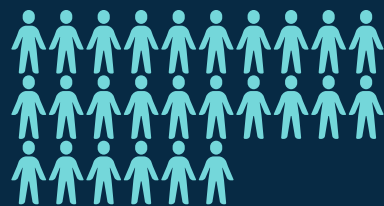
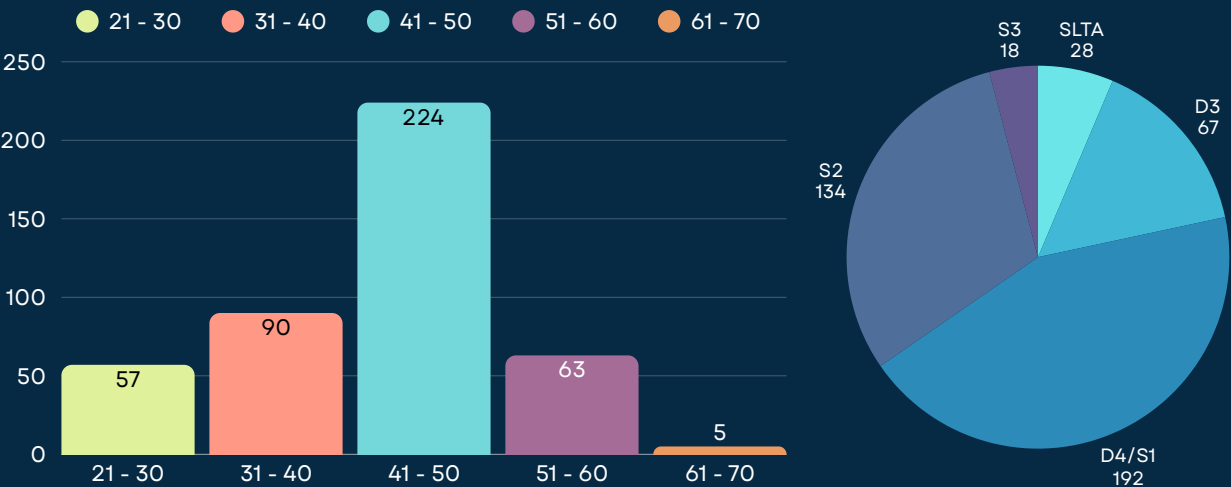
Sumber Daya Manusia

Sumber Data: SIMKA
(Desember 2024)

Jumlah Pegawai BAPETEN sampai dengan Desember 2024 adalah sebanyak 439 orang dengan rincian 406 orang Pegawai Negeri Sipil (PNS) dan 33 orang Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK).



Berdasarkan Gender, Rentang Usia, dan Tingkat Pendidikan

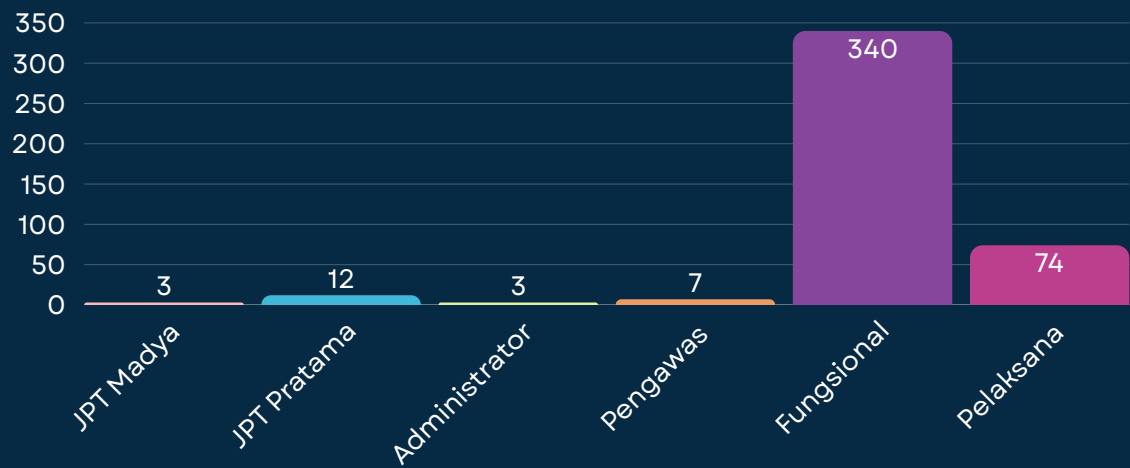


256 Pegawai

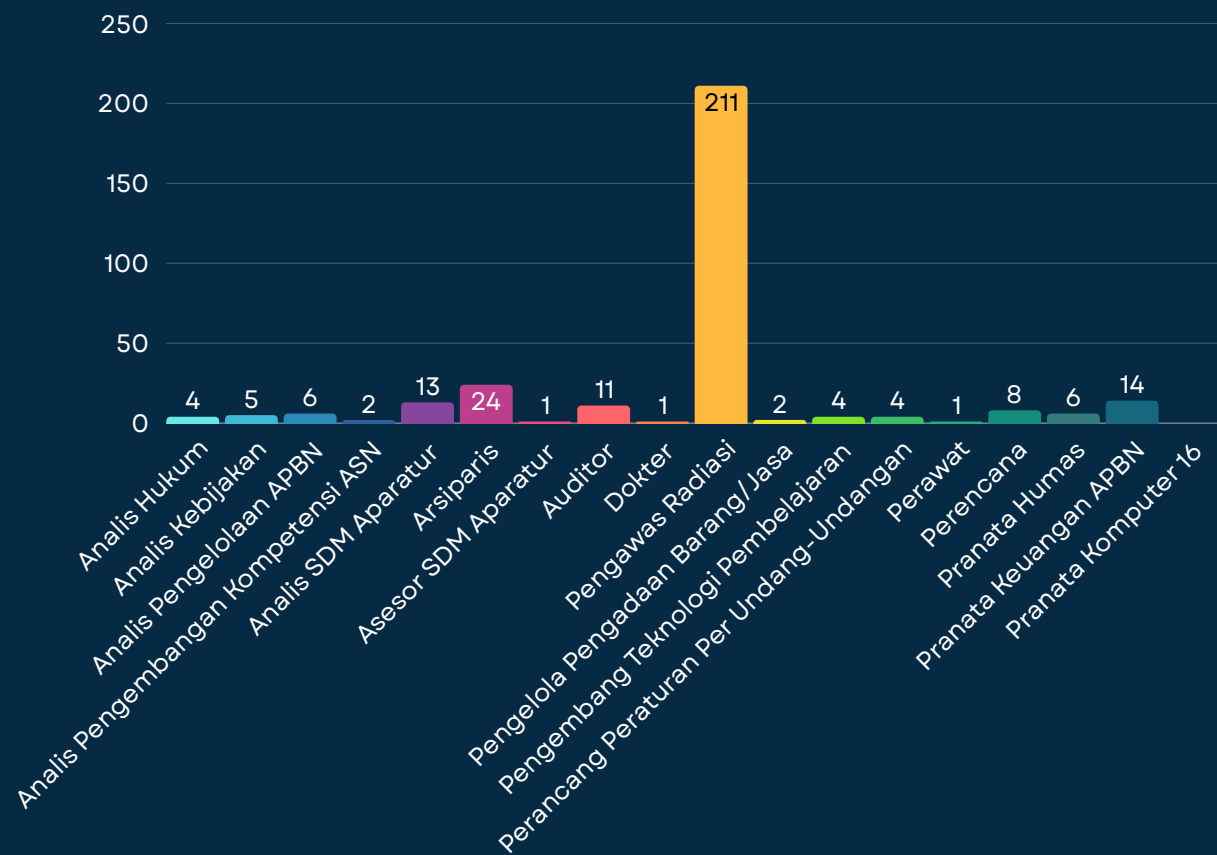


183 Pegawai

Berdasarkan Jabatan Manajerial dan Non Manajerial



Berdasarkan Jabatan Fungsional



Kerja Sama



KERJASAMA DALAM PENGAWASAN KETENAGANUKLIRAN

LATAR BELAKANG

Dalam rangka mendukung capaian strategis dan kinerja lembaga, BAPETEN melakukan kolaborasi dan membangun jejaring dengan mitra dalam maupun luar negeri, yaitu dengan K/L/D, universitas/akademisi, asosiasi profesi, dan lain-lain, melalui pelaksanaan kerja sama/kemitraan.

TUJUAN

- Problem solving
- Penguatan sistem pengawasan dan infrastruktur pengawasan
- Capacity building SDM
- Menjalin dan memperkuat networking domestik dan global

CAPAIAN TAHUN 2024

Pada tahun 2024, telah ditandatangani 14 naskah kerja sama dalam negeri dan luar negeri:



Kategori	Jumlah Naskah Kerja Sama
K/L/D	5
Universitas	2
Non Pemerintah	5
Bilateral	1

OUTCOME

Kerja sama BAPETEN merupakan perwujudan upaya untuk menunjang kinerja lembaga agar mampu optimal dalam menghadapi tantangan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia. Kerja sama juga sebagai upaya terobosan dalam membantu memecahkan dan mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi. Kerja sama BAPETEN dengan mitra dilandaskan pada komitmen yang kuat dan asas saling membutuhkan, sehingga dapat saling menguntungkan dan memberikan kemanfaatan maksimal bagi para pihak, serta capaian kerja sama dapat diperoleh secara efektif dan efisien.

SIAPA SAJA MITRA KERJA SAMA BAPETEN PERIODE 2020-2024?



KEMENTERIAN/LEMBAGA/DAERAH (K/L/D)












UNIVERSITAS












NON INSTANSI PEMERINTAH







NEGARA MITRA DAN ORGANISASI INTERNASIONAL












Kerja Sama

Aktivitas Kerja Sama BAPETEN Tahun 2024, diantaranya:



Penyusunan naskah kerja sama

Telah ditandatangani 14 naskah perjanjian kerja sama dengan mitra dalam negeri dan luar negeri

01

Pemantauan dan evaluasi implementasi kerja sama

Telah dilaksanakan 2 rapat koordinasi evaluasi untuk menilai efektivitas pelaksanaan kerja sama, dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan

02

Proses Pengiriman Pegawai untuk Capacity Building dan Pertemuan Teknis Internasional

Partisipasi aktif pegawai BAPETEN diharapkan dapat meningkatkan kompetensi SDM dan profil BAPETEN sebagai badan pengawas berkelas dunia. Tahun 2024 telah memproses 177 tawaran kegiatan untuk partisipasi pegawai BAPETEN dalam forum dimaksud.

03

Partisipasi Delegasi BAPETEN dalam Forum Nuklir Tingkat Tinggi Internasional

Diplomasi nuklir Indonesia di level internasional sejalan dengan visi dan kebijakan politik luar negeri, sebagai bentuk komitmen mengkampanyekan penggunaan teknologi nuklir untuk tujuan damai dan pertukaran praktik baik. Tahun 2024 terdapat 4 kali pengiriman high-level delegation.

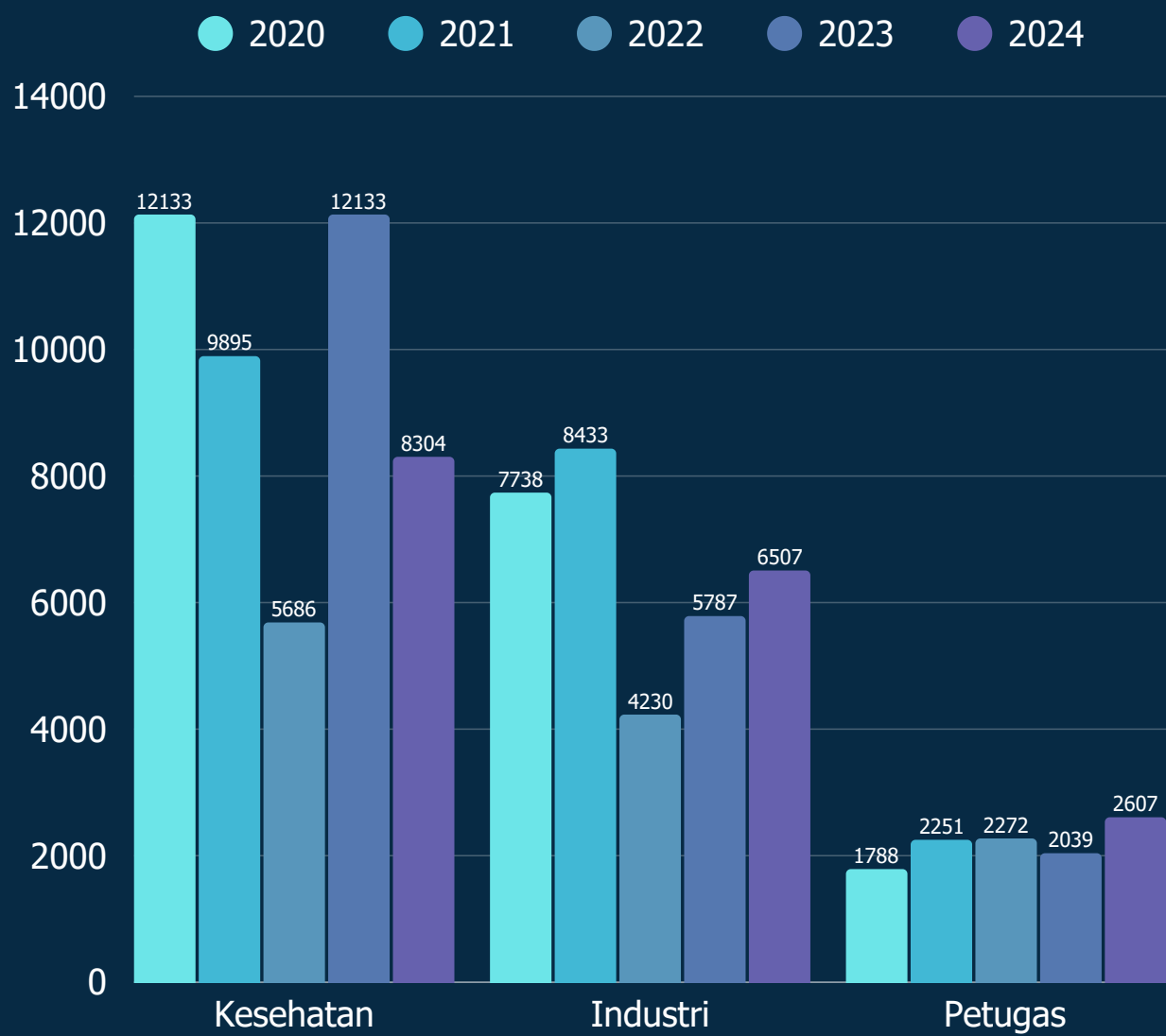
04



Pertemuan Tingkat Tinggi Delegasi BAPETEN 2024

Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir

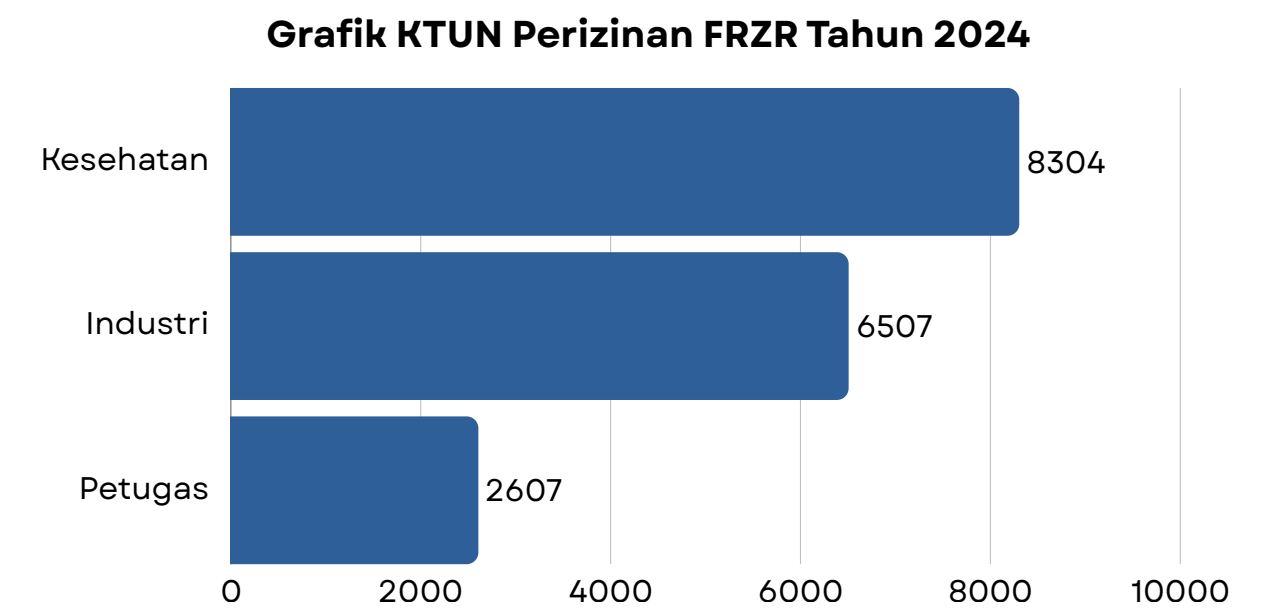
Jumlah KTUN Terbit Tahun 2020 - 2024



Perizinan merupakan bentuk pemberian kewenangan kepada pihak lain yang memenuhi persyaratan untuk menjalankan kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Perizinan pemanfaatan tenaga nuklir diatur untuk menjamin keselamatan, keamanan dan memastikan manfaat penggunaan tenaga nuklir lebih besar dari risikonya.

Dalam bidang Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (FRZR), pelayanan perizinan dilaksanakan melalui beberapa kegiatan, yaitu: pelayanan perizinan pemanfaatan tenaga nuklir bidang Kesehatan, pelayanan perizinan pemanfaatan tenaga nuklir bidang Industri/Penelitian, pelayanan perizinan Petugas Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif.

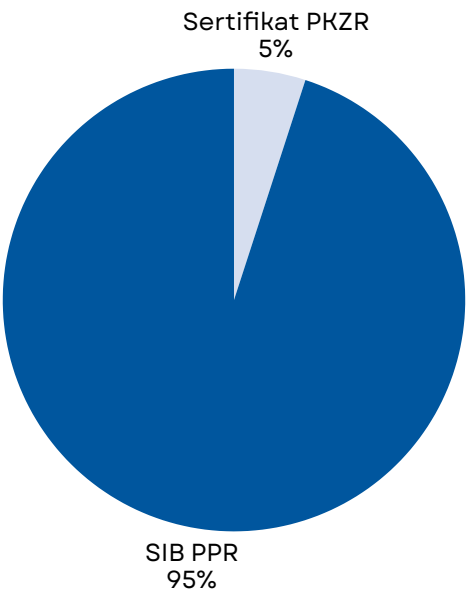
Pada tahun 2024, perizinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (FRZR) menerbitkan 2.607 Surat Izin Bekerja (SIB) serta 14.811 Ketetapan Tata Usaha Negara (KTUN) yang terdiri atas 8.304 KTUN pemanfaatan tenaga nuklir bidang kesehatan dan 6.507 pemanfaatan tenaga nuklir bidang industri/penelitian.



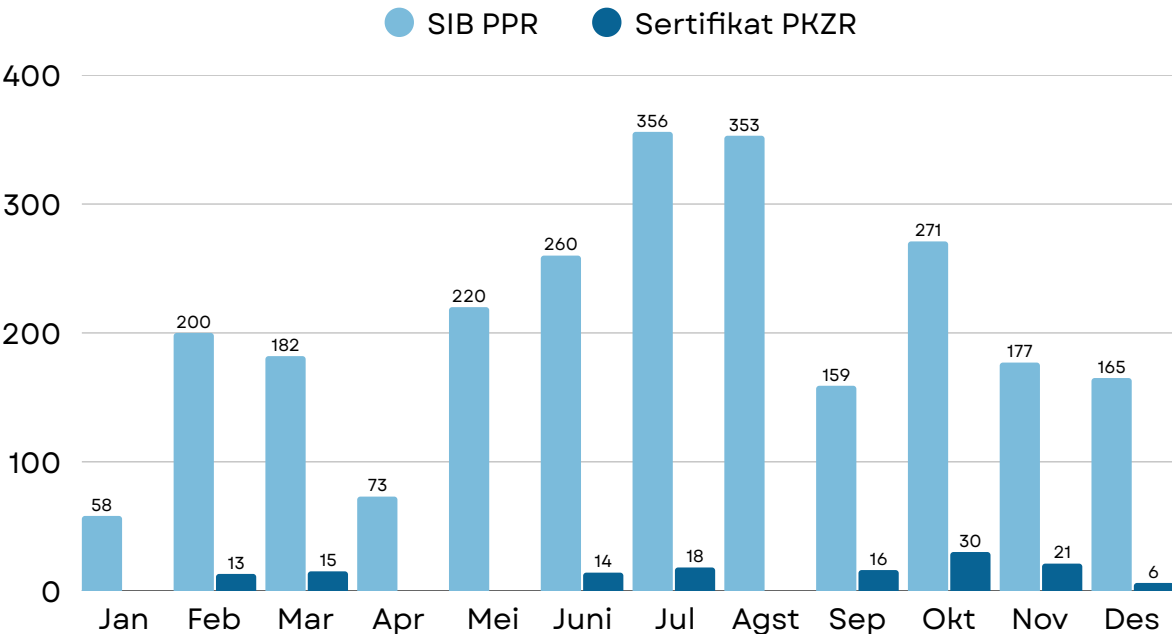
Perizinan Petugas Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif

Perizinan Petugas Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif pada tahun 2024 ditargetkan menghasilkan output sebanyak 1800 SIB-PPR dan 110 Sertifikat petugas keamanan zat radioaktif (PKZR), sementara output yang dihasilkan adalah 2607 KTUN terdiri atas 2474 Surat Izin Bekerja Petugas Proteksi Radiasi (SIB-PPR) dan 133 sertifikat petugas keamanan zat radioaktif (PKZR). Tingkat pencapaian yang tinggi diperoleh dari terlaksananya kegiatan baik ujian PPR, peyegaran dan pembinaan sesuai dengan perencanaan.

Jumlah Izin Bekerja Terbit Tahun 2024



Jumlah SIB yang terbit per bulan pada Tahun 2024

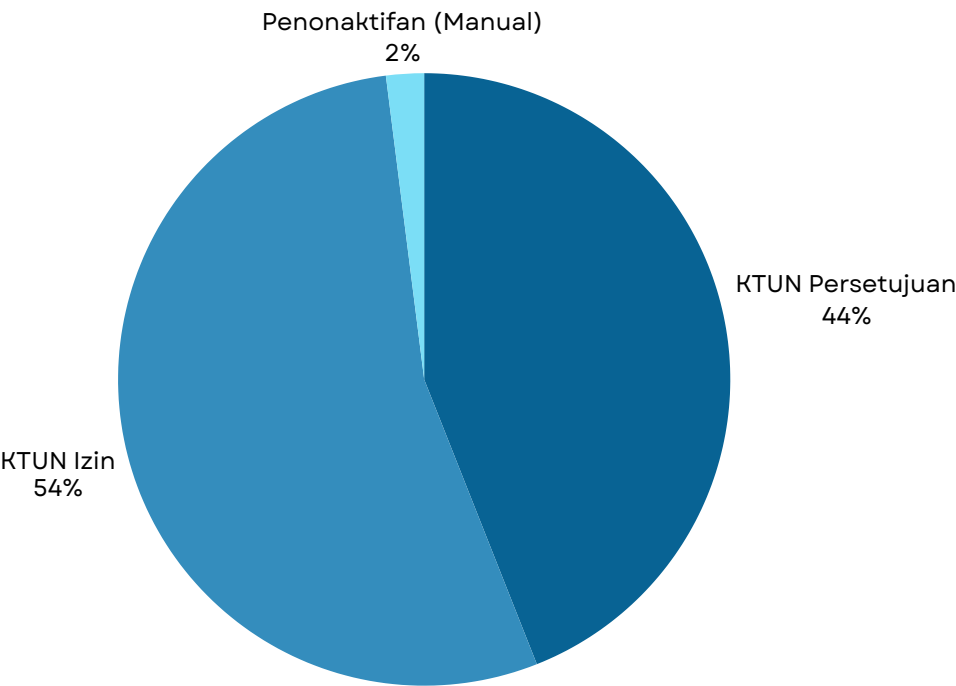


Pada tahun 2024, penerbitan KTUN SIB petugas radiasi mengalami kenaikan dari tahun-tahun sebelumnya, hal ini dikarenakan meningkatnya jumlah modalitas penggunaan sumber radiasi pengion serta meningkatnya kesadaran pemegang izin akan pentingnya memenuhi aspek keselamatan dan keamanan dalam penggunaan sumber radiasi pengion.

Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir Bidang Kesehatan

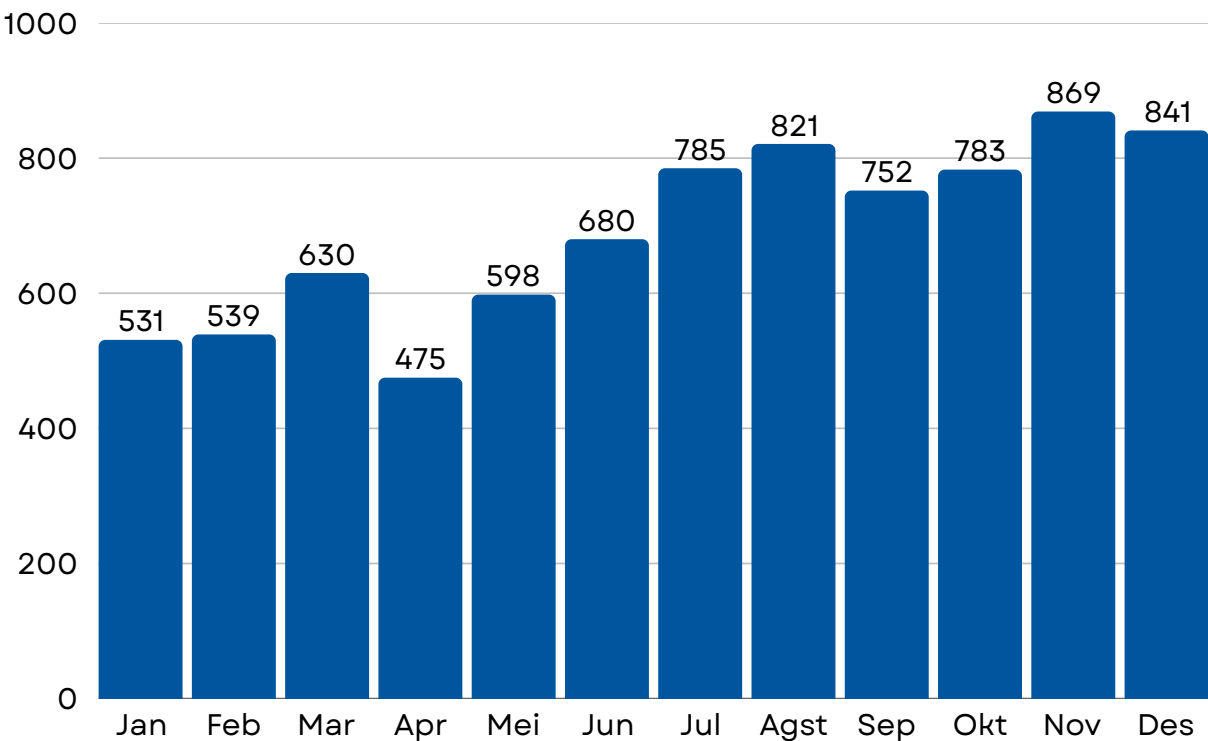
Tahun 2024 perizinan pemanfaatan tenaga nuklir bidang kesehatan menerbitkan 8.304 KTUN terdiri atas 4.603 KTUN Izin dan 3.701 KTUN Persetujuan (impor/ekspor, pengiriman ZRA dan pernyataan bukan sumber) serta menerbitkan Surat Penonaktifan sumber radiasi pengion (SRP) secara manual berjumlah 207 Surat.

Jumlah KTUN terbit Perizinan Bidang Kesehatan
Tahun 2024



KTUN yang terbit mengalami peningkatan pada semester 2 tahun 2024, hal ini terjadi karena BAPETEN secara berkesinambungan membangun kolaborasi dengan Dinas Kesehatan Provinsi dan melakukan kegiatan pembinaan teknis serta layanan perizinan untuk meningkatkan pemahaman pihak berkepentingan terhadap persyaratan perizinan pemanfaatan tenaga nuklir.

Jumlah KTUN Bidang Kesehatan Tahun 2024 per Bulan



Kegiatan Pembinaan dan Layanan Perizinan dilaksanakan khusus untuk Perizinan Fasilitas Radiologi Diagnostik dan Intervensional dengan tujuan memberikan informasi dan pemahaman terkait dengan hal-hal yang berhubungan dengan persyaratan perizinan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional.



Selain kegiatan pembinaan teknis dan layanan perizinan untuk fasilitas radiologi diagnostik dan intervensional, dilakukan juga kegiatan verifikasi lapangan ke Fasilitas dengan perizinan multi tahap seperti fasilitas radioterapi, kedokteran nuklir dan produksi radioisotop dan radiofarmaka untuk memastikan bahwa seluruh persyaratan perizinan, persyaratan keselamatan radiasi dan/atau persyaratan keamanan sumber radioaktif telah terpenuhi.



Pelaksanaan penilaian permohonan izin pada tahun 2024 dilakukan sesuai dengan janji layanan (Service Level Agreement - SLA) sebesar 99,97% memenuhi janji layanan. SLA meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 99,87% (tahun 2023), dikarenakan meningkatnya kesadaran dan pengetahuan evaluator serta berkembangnya sistem informasi yang menunjang kinerja evaluator.

Jumlah Pemenuhan SLA Perizinan Bidang Kesehatan

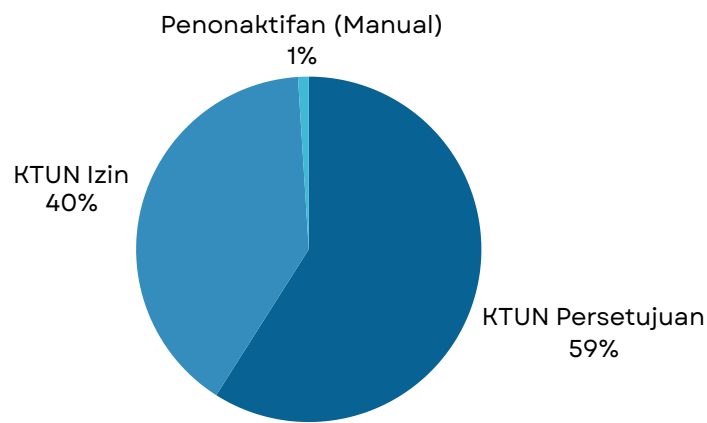
Tahun	Permohonan	Melebihi SLA	% Pemenuhan SLA
2020	12.133	18	99,85%
2021	9.895	1	99,99%
2022	5.686	0	100,00%
2023	12.133	16	99,87%
2024	16.131	5	99,97%

Jumlah KTUN terbit pada tahun 2024 mengalami penurunan sebesar sebesar 30% dibandingkan dengan jumlah KTUN terbit pada tahun 2023, disebabkan karena masa berlaku izin pemanfaatan sebelumnya adalah 3 tahun. Sehingga 30% pemegang izin telah memperpanjang izinnya pada tahun 2023. Pada tahun 2020 – 2021, penerbitan KTUN masih menggunakan Balis Perizinan 2.0. Mulai dari tahun 2022 penerbitan KTUN menggunakan OSS-RBA terintegrasi dengan Balis Perizinan 2.5 berbasis pada Peraturan Pemerintah No.5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko dengan masa laku izin pemanfaatan 5 tahun.

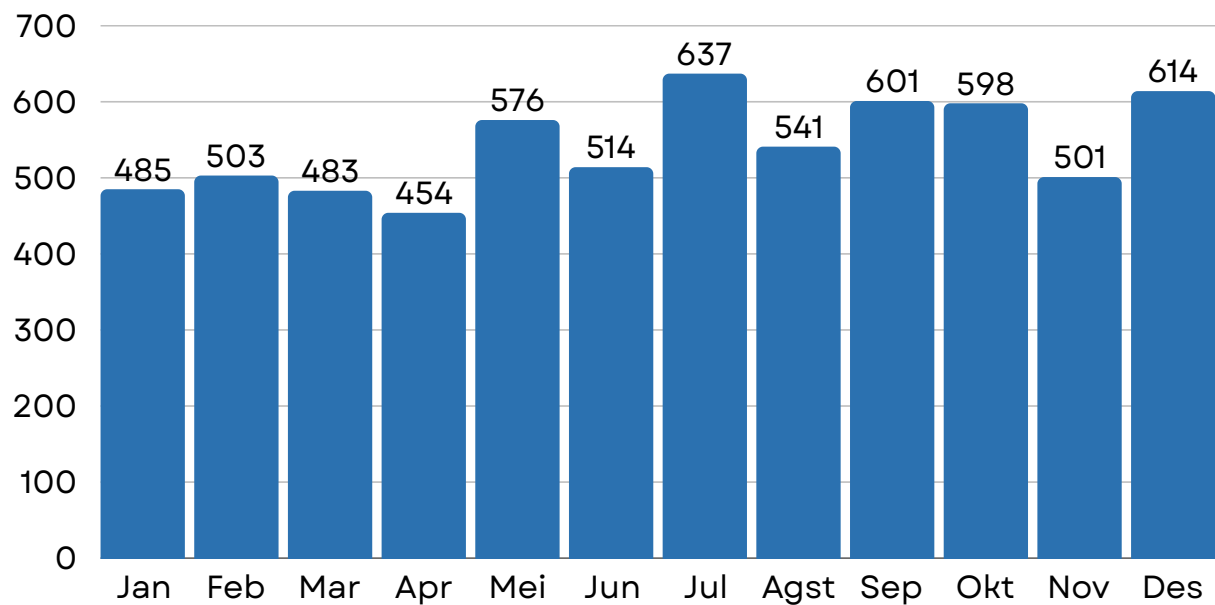
Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir Bidang Industri dan Penelitian

Tahun 2024 perizinan pemanfaatan tenaga nuklir bidang industri dan penelitian menerbitkan 6.507 KTUN terdiri atas 2.648 KTUN Izin dan 3.859 KTUN Persetujuan (impor/ekspor, pengiriman ZRA dan pernyataan bukan sumber) serta menerbitkan Surat Penonaktifan sumber radiasi pengion (SRP) secara manual berjumlah 33 Surat.

Jumlah KTUN Terbit Perizinan Bidang Industri dan Penelitian Tahun 2024



Jumlah KTUN Perizinan Bidang Industri per Bulan



Dilihat dari grafik diatas penerbitan perizinan bidang industri dan penelitian mengalami kestabilan jumlah KTUN terbit. Hal ini tidak luput dari peran BAPETEN dalam melaksanakan pembinaan teknis kepada stakeholder dan kolaborasi dengan DPMPTSP, Dinas Kesehatan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan.



Untuk memastikan bahwa seluruh persyaratan perizinan, persyaratan keselamatan radiasi dan/atau persyaratan keamanan sumber radioaktif pada bidang industri dan penelitian telah terpenuhi, dilakukan evaluasi lapangan ke pemohon izin.

Pelaksanaan penilaian permohonan izin pada tahun 2024 dilakukan sesuai dengan janji layanan (Service Level Agreement - SLA) sebesar 99,91% memenuhi janji layanan. SLA meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 99,64% (tahun 2023).

Jumlah Pemenuhan SLA Perizinan Bidang Industri

Tahun	Permohonan	Melebihi SLA	% Pemenuhan SLA
2020	7.738	0	100,00%
2021	8.433	4	99,95%
2022	4.230	2	99,95%
2023	5.787	21	99,64%
2024	8.735	8	99,91%

Pada tahun 2020 – 2021, penerbitan KTUN masih menggunakan Balis Perizinan 2.0. Mulai dari tahun 2022 penerbitan KTUN menggunakan OSS-RBA terintegrasi dengan Balis Perizinan 2.5 berbasis pada Peraturan Pemerintah No.5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko dengan masa laku izin pemanfaatan 5 tahun. Hal ini berdampak pada jumlah KTUN yang terbit mengalami penurunan karena KTUN diterbitkan per fasilitas/instansi yang sebelumnya diterbitkan per sumber radiasi pengion.

Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir Bidang Instalasi dan Bahan Nuklir



Pada tahun 2024 Perizinan Bidang Instalasi dan Bahan Nuklir melakukan 3 jenis kegiatan, yaitu Penyelenggaraan dan Peningkatan Kualitas Perizinan dan Inspeksi dalam Keselamatan, Keamanan, Garda Aman Ketenaganukliran; Pengembangan Sistem Pengawasan PLTN dan Pengembangan Sistem Informasi Pengawasan Partisipatif Ketenaganukliran.



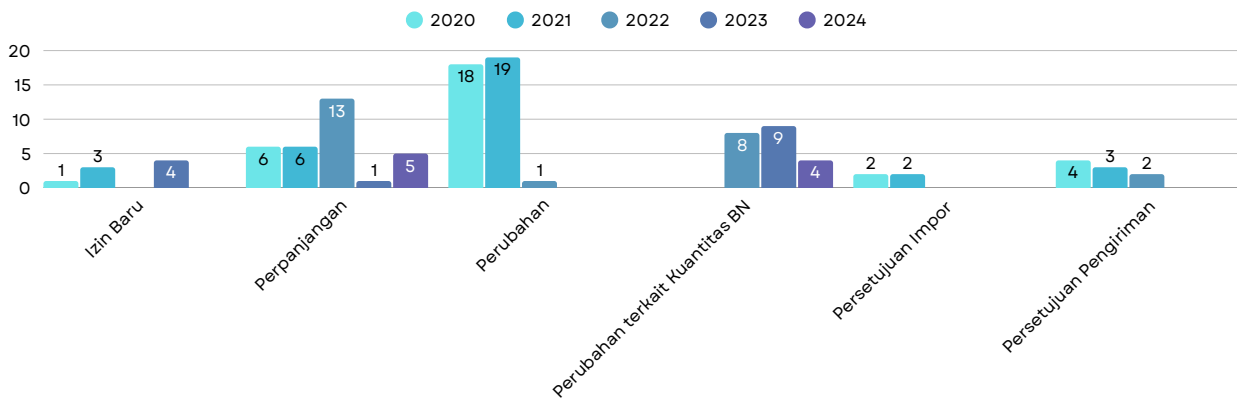
Output yang dihasilkan pada perizinan instalasi dan bahan nuklir meliputi Ketetapan Tata Usaha Negara (KTUN) termasuk output pendukung yaitu Laporan Hasil Evaluasi (LHE), Laporan Hasil Verifikasi (LHV); Naskah Urgensi dan Instruksi Kerja serta Modul pengembangan Balis LNINO untuk layanan persetujuan.



Pada tahun 2024, perizinan instalasi dan bahan nuklir telah menerbitkan 9 KTUN izin reaktor dan bahan nuklir, 98 KTUN izin petugas instalasi dan bahan nuklir, 2 KTUN izin terkait sertifikasi dan validasi bungkus zat radioaktif, dan 24 KTUN izin instalasi nuklir non reaktor.

Kegiatan perizinan reaktor dan bahan nuklir dilakukan terhadap ketiga reaktor riset di Indonesia, yaitu RSG GAS Serpong, Reaktor TRIGA 2000 Bandung dan Reaktor Kartini Yogyakarta dan juga beberapa instalasi yang menggunakan bahan nuklir seperti MBA RI-B, MBA RI-C, MBA RI-E, MBA RI-F, MBA RI-G serta Nuclear Transport Solutions

KTUN Perizinan Bahan Nuklir Tahun 2020 - 2024



Jumlah KTUN pada 2024 menurun dibanding KTUN sebelumnya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

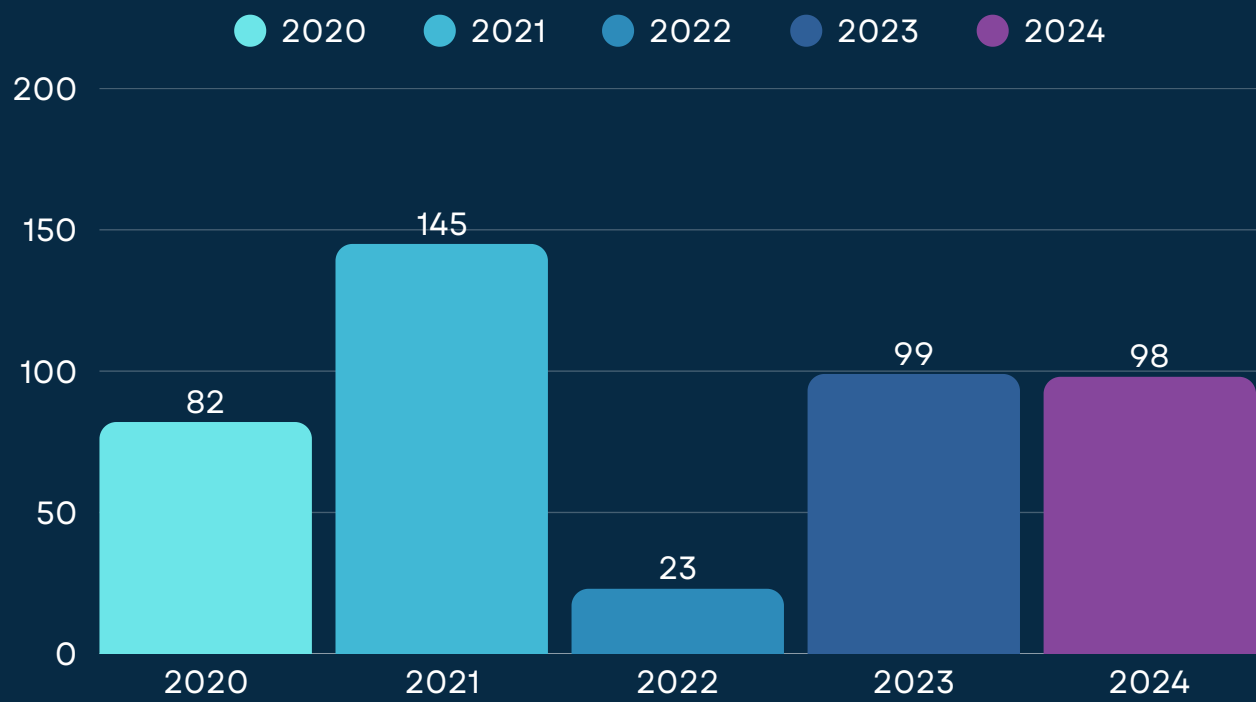
1. PT INUKI sudah tidak bergerak dalam usaha industri fabrikasi bahan bakar nuklir sehingga tidak ada: izin impor bahan nuklir, persetujuan impor/ekspor bahan nuklir, pengiriman bahan nuklir, perubahan/perpanjangan izin pemanfaatan bahan nuklir : (penyimpanan, litbang, fabrikasi , produksi radioisotop);
2. Reaktor RSG GAS melakukan penyesuaian operasi, karena tidak ada pasokan bahan bakar nuklir yang baru yang biasa dipasok oleh PT INUKI. Hal ini bertujuan untuk memperpanjang masa operasi dan supaya bahan bakar yang ada tidak cepat habis, sehingga berkurangnya permohonan perubahan izin pemanfaatan bahan nuklir;
3. Reaktor Kartini sedang melakukan revitalisasi dan alih pemanfaatan gedung sehingga mempengaruhi aktivitas penelitian dan pengembangan terkait bahan nuklir;
4. Reaktor TRIGA 2000 sedang dalam masa penyesuaian daya operasi sehingga aktivitas litbang bahan nuklir berkurang dan tidak ada pengajuan perubahan izin pemanfaatan bahan nuklir;
5. Masa laku izin pemanfaatan bahan nuklir yang menjadi 5 tahun, karena penyesuaian PP no. 5 Tahun 2021 dan juga tarif PNBPP no. 42 Tahun 2022. Sebelumnya pada PP no. 2 Tahun 2014 bervariasi yaitu penelitian dan pengembangan 3 (tiga) tahun, pembuatan 2 (dua) tahun, produksi 2 (dua) tahun, penyimpanan 5 (lima) tahun, pengalihan 1 (satu) tahun, ekspor 1 (satu) tahun, impor 1 (satu) tahun, penggunaan 5 (lima) tahun.



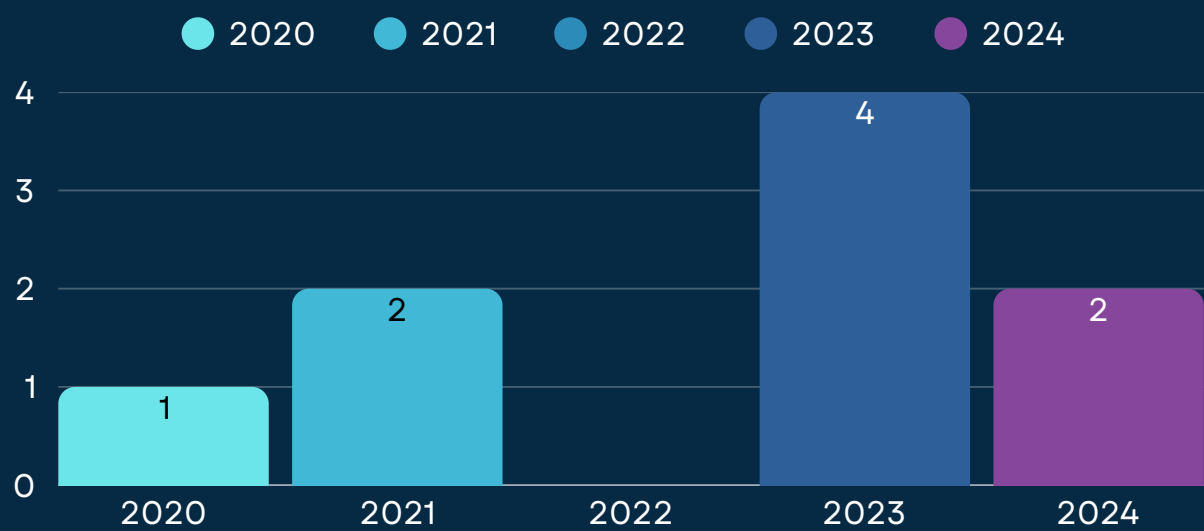
Jumlah SIB yang Telah Diterbitkan Tahun 2024

No	Kualifikasi	Jumlah SIB Diterbitkan
1.	Supervisor RND	15
2.	Operator RND	13
3.	Pengawas Inventori Bahan Nuklir RND	1
4.	Pengurus Inventori Bahan Nuklir RND	5
5.	PPR IN RND	18
6.	Supervisor INNR	7
7.	Operator INNR	10
8.	Pengawas Inventori Bahan Nuklir INNR	1
9.	Pengurus Inventori Bahan Nuklir INNR	10
10.	PPR IN INNR	18
Jumlah		98

Jumlah SIB Terbit Tahun 2020 - 2024



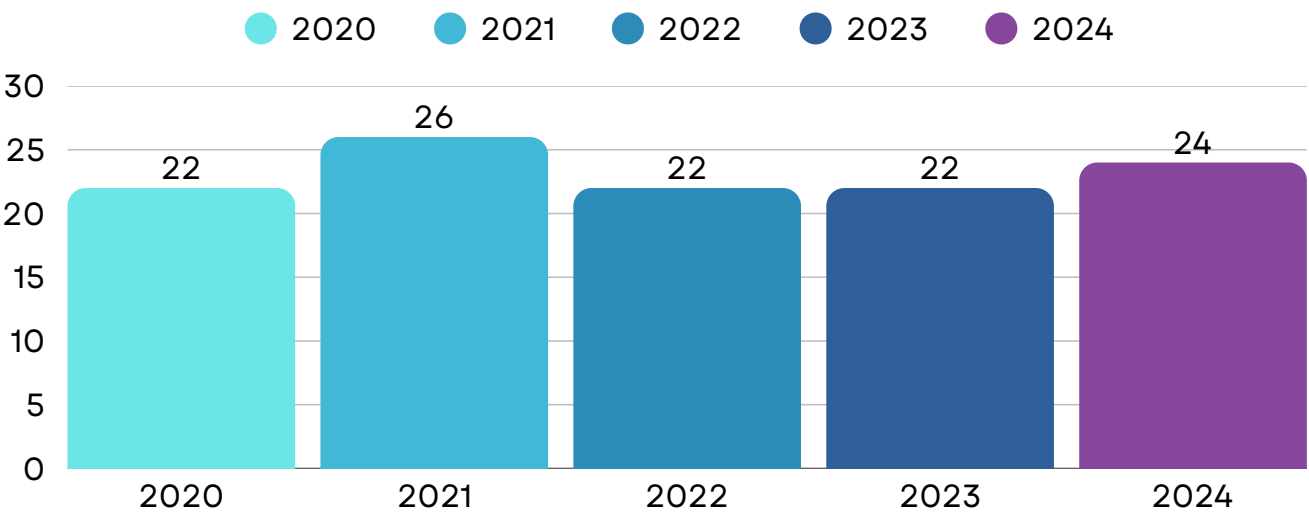
Perbandingan Jumlah Penerbitan KTUN Sertifikasi dan Validasi Bungkusan ZRA Tahun 2020 - 2024



Kegiatan Perizinan Instalasi Nuklir Non Reaktor dilakukan untuk menyelenggarakan proses perizinan instalasi nuklir non reaktor (INNRR), fasilitas radiasi resiko tinggi (FRRT), dan fasilitas penyimpanan mineral ikutan radioaktif (MIR).



Jumlah KTUN Izin INNRR Tahun 2020 - 2024





Sertifikasi Keandalan Peralatan Ketenaganukliran

Pada tahun 2024, dalam kegiatan sertifikasi keandalan peralatan ketenaganukliran telah diterbitkan 3570 sertifikat uji kesesuaian pesawat sinar-X dengan rincian 3457 sertifikat andal, 55 sertifikat andal dengan perbaikan dan 58 sertifikat tidak andal.

Rekapitulasi penerbitan sertifikat keandalan ketenaganukliran

Bulan	Andal	Andal Perbaikan	Tidak Andal	Jumlah
Januari	227	6	8	291
Februari	293	5	2	300
Maret	323	10	12	345
April	165	2	1	187
Mei	375	6	5	386
Juni	155	0	2	157
Juli	330	2	6	338
Agustus	246	1	2	249
September	230	5	4	239
Oktober	399	5	6	410
November	278	5	1	284
Desember	344	8	8	360
TOTAL	3.457	55	58	3.570

Bagan mekanisme pemberlakuan penerbitan mandiri oleh LUK

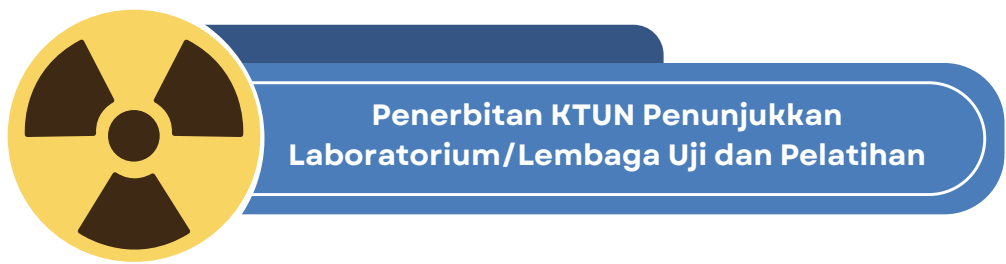


Sertifikasi Personil Uji Kesesuaian

Dalam pelaksanaan sertifikasi personil uji kesesuaian, maka Layanan Sertifikasi Personil uji kesesuaian pesawat sinar-X dibagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu Sertifikasi Tenaga Ahli dan Sertifikasi Personil Penguji Berkualifikasi. Sertifikasi kompetensi Tenaga Ahli diberikan terhadap 24 personil tenaga ahli untuk ruang lingkup Radiografi Umum, Pesawat Gigi, Fluoroskopi, Mammografi, dan Pesawat CT Scan. Sementara Sertifikasi Kompetensi Personil Penguji Berkualifikasi diberikan untuk personil penguji (Penguji Berkualifikasi) baru yang diajukan secara mandiri oleh personil LUK sebagai calon Penguji Berkualifikasi di tempatnya maupun individu, juga diajukan oleh Lembaga Pelatihan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X yang telah ditunjuk oleh BAPETEN, maupun bagi Penguji Berkualifikasi yang akan melakukan perpanjangan sertifikat kompetensinya kembali(re-sertifikasi).

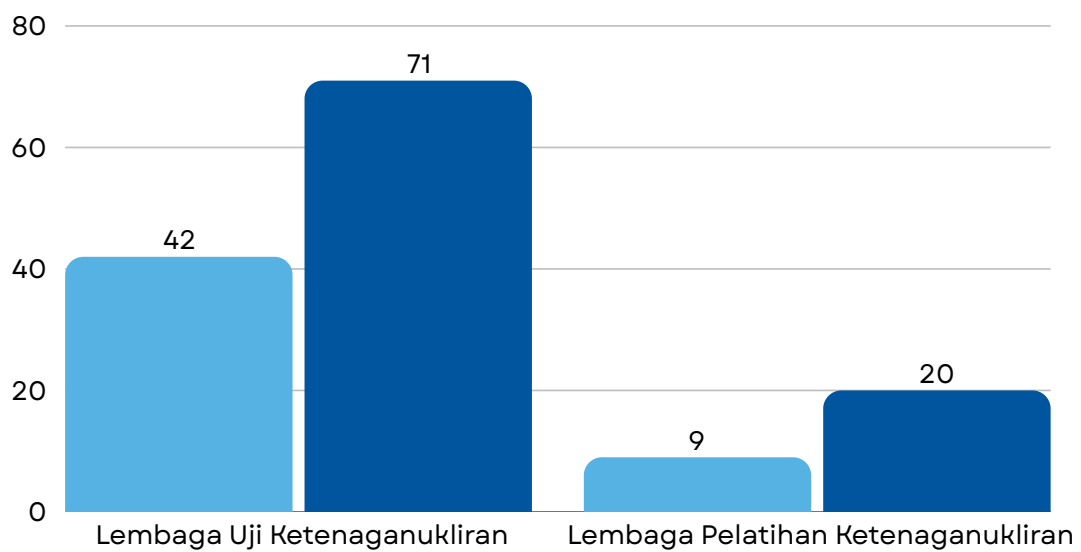


Gambar Pelaksanaan Ujian Praktik dan Tertulis Sertifikasi Kompetensi PB di BAPETEN

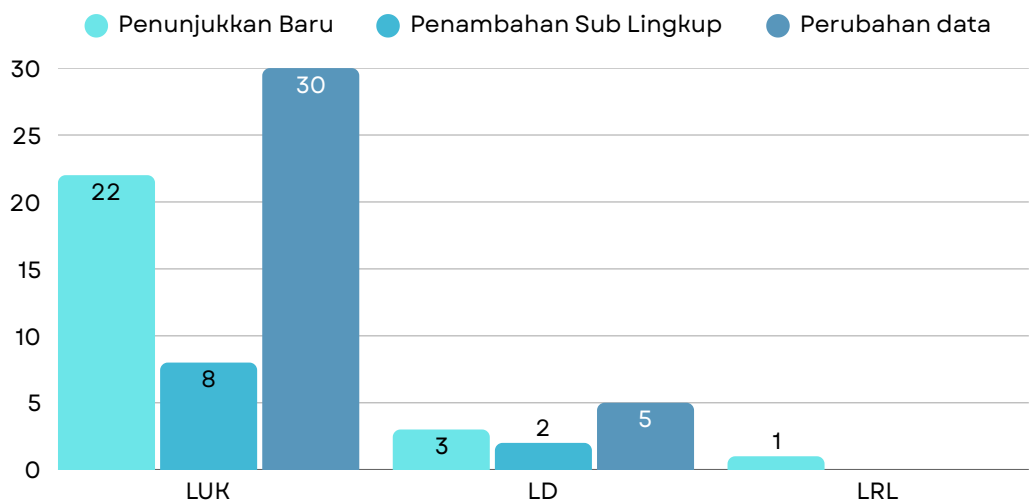


Guna mendukung tugas dan fungsi Bapeten dalam melakukan pengawasan tenaga nuklir, khususnya mendukung fasilitas dalam memenuhi persyaratan keselamatan, BAPETEN juga melaksanakan penunjukan laboratorium/lembaga uji dan lembaga pelatihan ketenaganukliran.

Rincian KTUN yang diterbitkan tahun 2024 adalah sebagai berikut:



Adapun penerbitan KTUN Lembaga Uji Ketenaganukliran di tahun 2024 sejumlah 71 KTUN dari 42 Lembaga, dengan lingkup sebagai berikut:



Grafik Capaian Penerbitan KTUN Lembaga Uji Ketenaganuklir dan Lembaga Pelatihan Ketenaganukliran per Bulan Tahun 2024

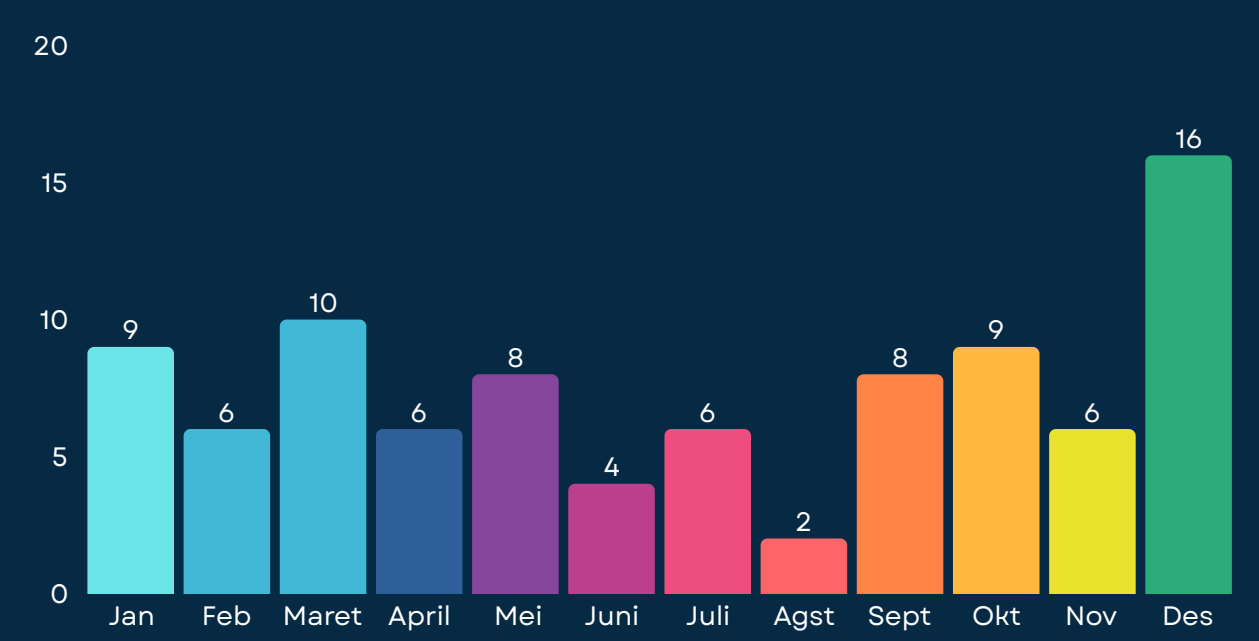
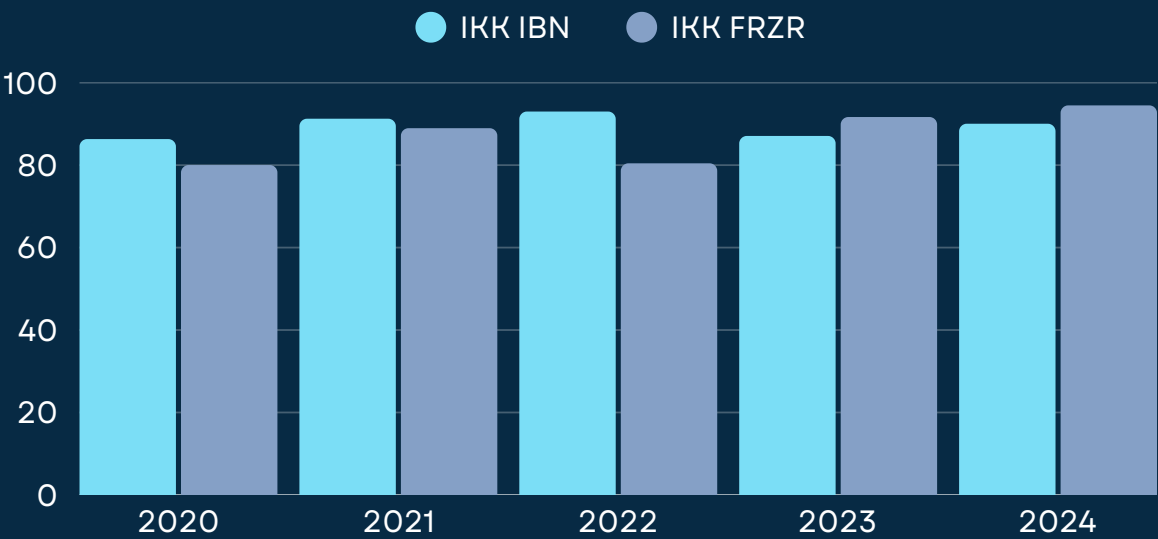


Foto Kegiatan Verifikasi Lapangan Penunjukkan Laboratorium Dosimetri dan Survailan Lembaga Pelatihan Ketenaganukliran

Inspeksi Pemanfaatan Tenaga Nuklir

Capaian IKK Tahun 2020 - 2024



Tahun	IKK IBN	IKK FRZR
2020	86,32	80,02
2021	91,26	88,96
2022	93,00	90,44
2023	87,08	91,67
2024	90,04	94,49



Inspeksi Bidang Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif

Pemanfaatan tenaga nuklir selain memberikan manfaat juga dapat memberikan bahaya radiasi. Oleh karena itu setiap kegiatan yang memanfaatkan tenaga nuklir termasuk fasilitas radiasi dan zat radioaktif perlu diawasi. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997, salah satu tugas pokok BAPETEN adalah melakukan pengawasan terhadap pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia, dimana salah satu unsur pengawasan adalah melalui inspeksi. Inspeksi yang dilaksanakan BAPETEN bertujuan memastikan ditaatinya ketentuan Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Kepala BAPETEN, dan Laporan Analisis Keselamatan (LAK), dan syarat kondisi izin oleh Pemegang Izin (PI) untuk pengoperasian instalasi nuklir dalam keadaan selamat bagi pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup. Selain itu, inspeksi juga bertujuan untuk memastikan pemenuhan penerapan standar keselamatan radiasi dan keamanan sumber radioaktif pada Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif (FRZR).

Hasil inspeksi FRZR berupa suatu indikator yang disebut Indeks Keselamatan dan Keamanan (IKK) FRZR yaitu suatu indikator pemenuhan persyaratan keselamatan dan keamanan pada tiap jenis kegiatan di suatu fasilitas, berdasar pada penilaian 7 (tujuh) kriteria meliputi: (1) Kesesuaian kondisi izin, (2) Ketersediaan SDM berkompeten (Petugas Proteksi Radiasi-PPR), (3) Pelaksanaan pemantauan dosis radiasi, (4) Penyelenggaraan pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi, (5) Ketersediaan dokumen dan rekaman keselamatan dan keamanan, (6) Ketersediaan peralatan keselamatan radiasi dan keamanan sumber radioaktif dan (7) Pemantauan paparan daerah kerja radiasi di bawah Nilai Batas Dosis.

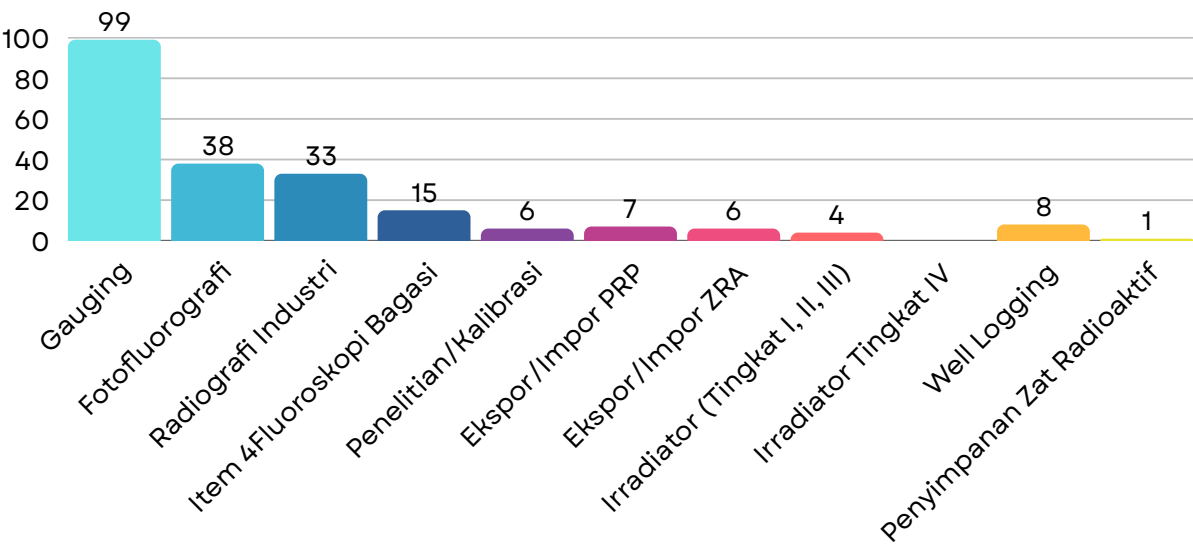
4 (empat) Predikat penilaian Indeks Keselamatan dan Keamanan (IKK)	
IKK	90 - 100 = memiliki status Sangat Baik
	70 - <90 = memiliki status Baik
	50 - <70 = memiliki status Cukup
	0 - <50 = memiliki status Kurang/Buruk



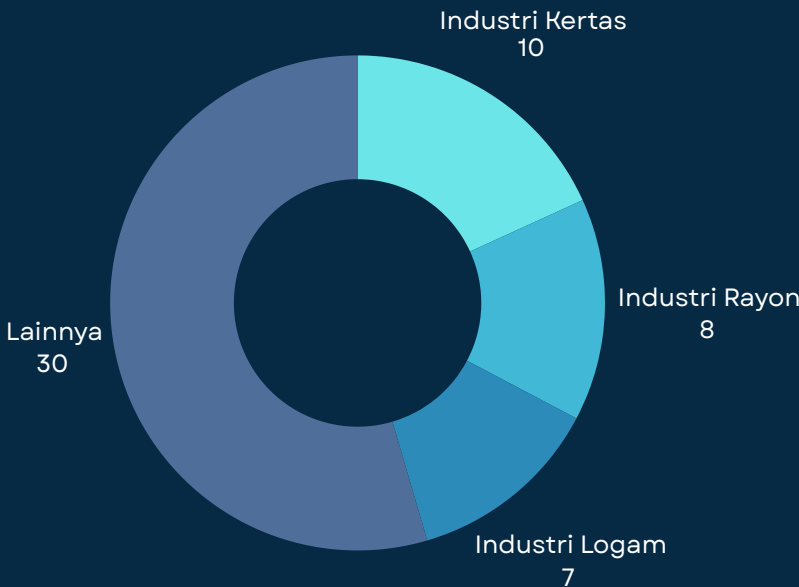
Data Inspeksi Fasilitas Kesehatan 2024

Jenis Fasilitas	Jumlah Fasilitas
Radiologi Diagnostik & Intervensional	584
Radioterapi	13
Kedokteran Nuklir	4
Importir PRP/Zat Radioaktif (Medis)	0
Produksi Pembangkit Radiasi Pengion	0

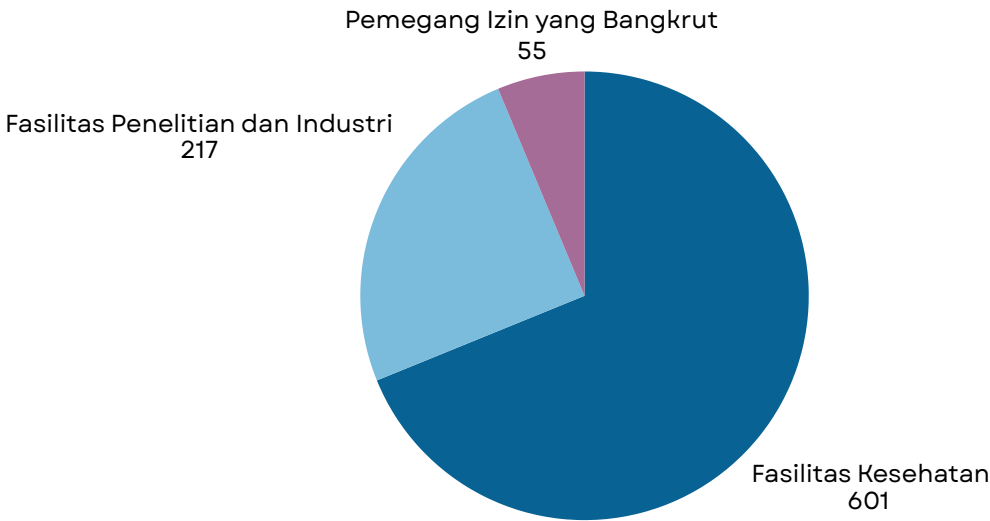
Data Inspeksi Fasilitas Industri 2024



Data Fasilitas Pemegang Izin yang Bangkrut 2024



Rekapitulasi Data Inspeksi Tahun 2024



Dari total 873 fasilitas yang diinspeksi, mayoritas berasal dari sektor kesehatan (601 fasilitas) dengan tingkat kepatuhan yang cukup tinggi. Sementara itu, inspeksi pada fasilitas penelitian dan industri (217 fasilitas) menunjukkan bahwa masih ada 23,9% fasilitas yang masuk kategori Kurang dalam keselamatan dan keamanan radiasi. Inspeksi terhadap pemegang izin yang bangkrut (55 fasilitas) difokuskan pada monitoring sumber radioaktif dan pelimbahan sesuai prosedur.

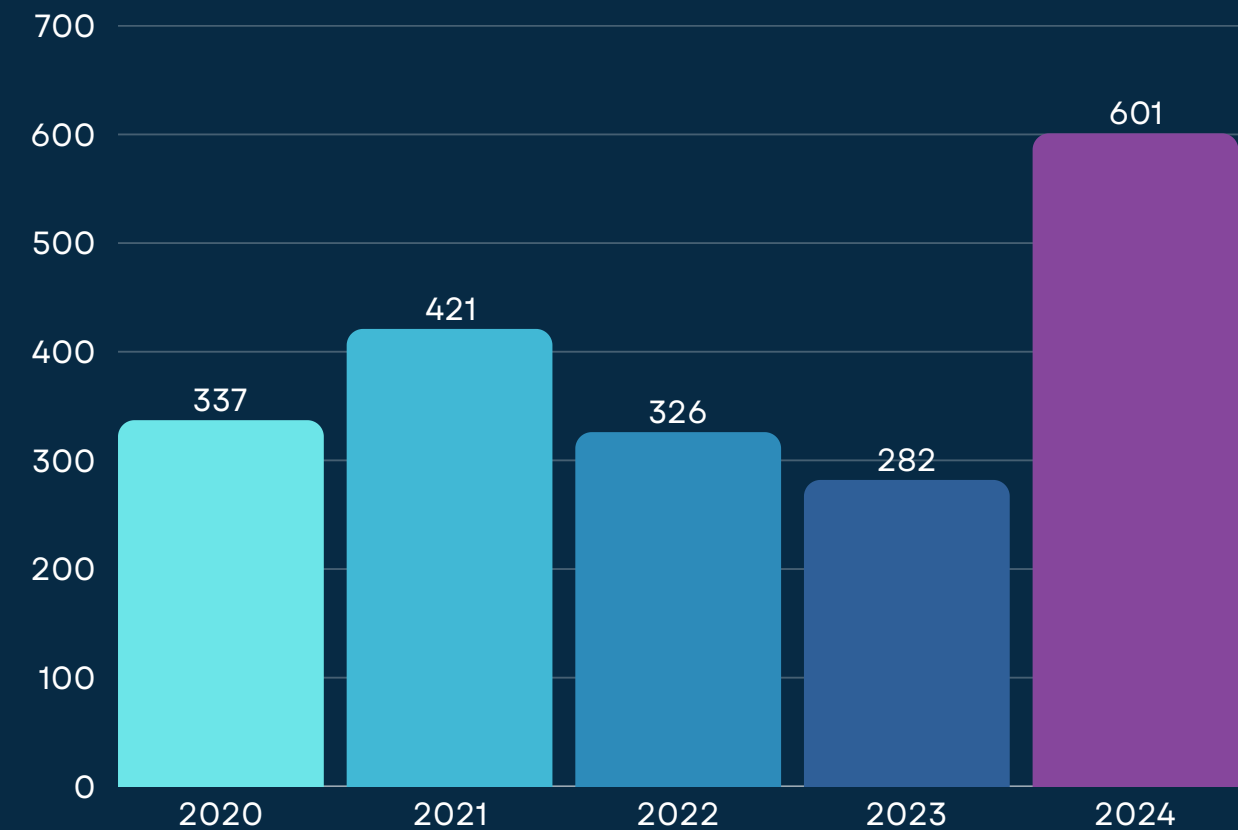
Tabulasi Data Penegakan Hukum Tahun 2024

Tanggal	Lokasi	Kegiatan
31 Januari 2024	PT. Raja Emas, Tangerang	Inspeksi dugaan pemanfaatan SRP tanpa izin
20 - 22 Mei 2024	Bandung, Jawa Barat	Inspeksi dugaan pelanggaran di fasilitas kesehatan
29 September - 1 Oktober 2024	PT. Leces Persero, PT. Dwijaya Sentosa Abadi, Jawa Timur	Inspeksi pelanggaran pemanfaatan SRP
15 - 19 Desember 2024	Jawa Timur (Industri)	Inspeksi fasilitas industri terkait pelanggaran pemanfaatan SRP

Kegiatan penegakan hukum tahun 2024 menunjukkan upaya serius dalam menangani pelanggaran di bidang ketenaganukliran, meskipun masih menghadapi beberapa kendala. Dari target 5 laporan inspeksi, hanya 4 yang terealisasi (80%), terutama karena kompleksitas proses hukum dan keterbatasan data fasilitas tanpa izin.

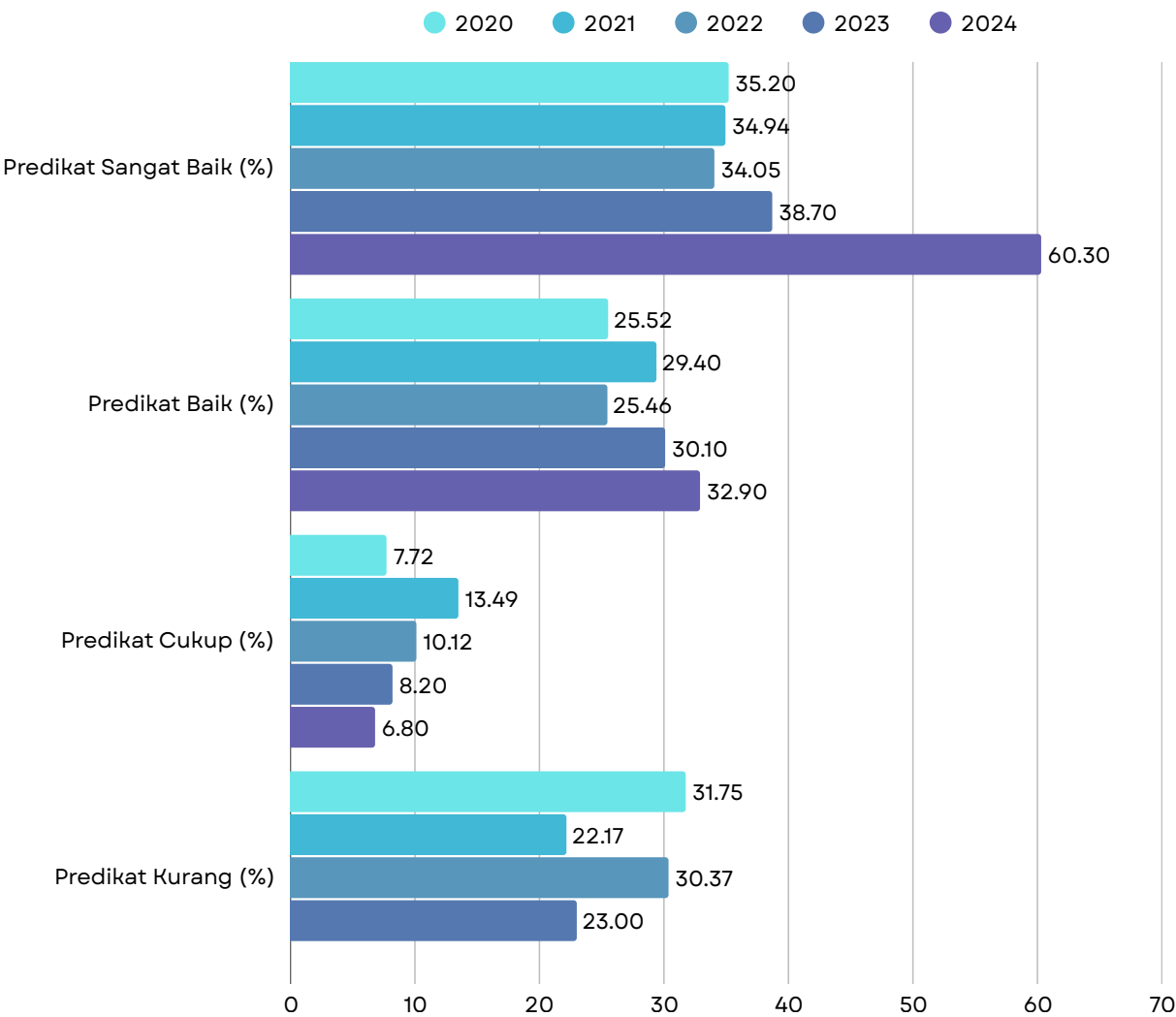
Inspeksi menyoroti kasus utama seperti kepemilikan Sumber Radiasi Pengion (SRP) tanpa izin di sektor industri dan kesehatan, dengan beberapa kasus telah dilaporkan ke Aparat Penegak Hukum (APH), termasuk Bareskrim Polri. Namun, sanksi administratif masih minim, menunjukkan perlunya peningkatan tindakan preventif dan penegakan regulasi yang lebih tegas. Untuk mengatasi kendala ini, langkah strategis seperti pengaktifan kembali Tim Gelar Perkara, inventarisasi fasilitas ilegal, serta peningkatan koordinasi dengan APH menjadi prioritas. Dengan pendekatan lebih agresif dan sistematis, efektivitas pengawasan diharapkan meningkat, memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan keselamatan publik tetap terjaga.

Jumlah Fasilitas yang Diinspeksi Tahun 2020 - 2024



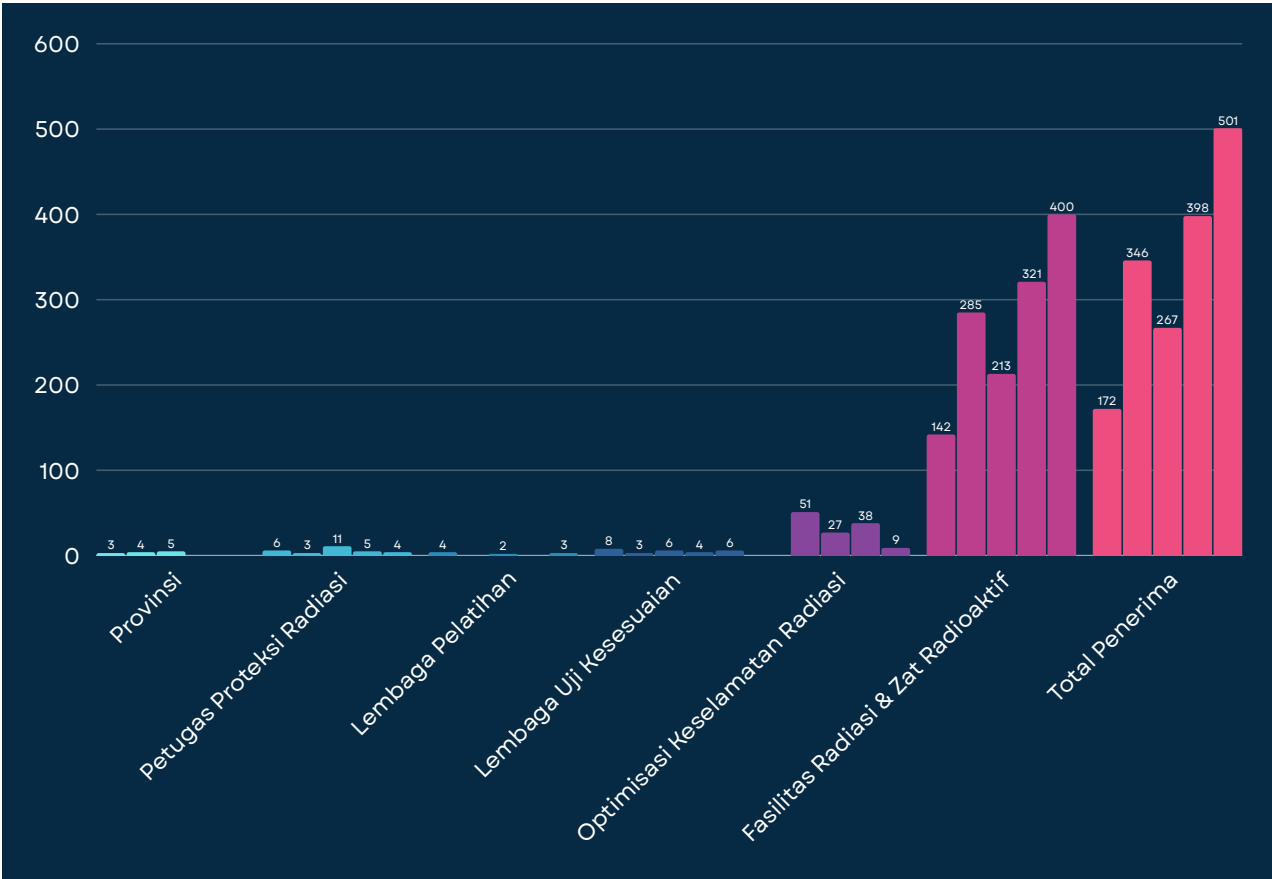
Dari tahun 2020 hingga 2024, tren inspeksi fasilitas menunjukkan peningkatan signifikan dalam kepatuhan terhadap standar keselamatan dan keamanan. Jumlah fasilitas yang diinspeksi naik drastis pada 2024, mencapai 601, tertinggi dalam lima tahun terakhir. Lebih dari 90% fasilitas kini mendapat predikat Sangat Baik atau Baik, mencerminkan efektivitas regulasi dan peningkatan kesadaran industri.

Prosentase Predikat IKK Fasilitas yang Diinspeksi Tahun 2020 - 2024



Penurunan fasilitas dengan predikat Kurang menandakan perbaikan kepatuhan, didukung oleh pendekatan inspeksi berbasis risiko dan digitalisasi proses. Implementasi inspeksi daring sejak 2023 juga mempercepat evaluasi dan perluasan cakupan. Secara keseluruhan, pengawasan yang lebih ketat, optimalisasi metode inspeksi, serta kolaborasi dengan stakeholder berhasil mendorong standar keselamatan ke level yang lebih tinggi.

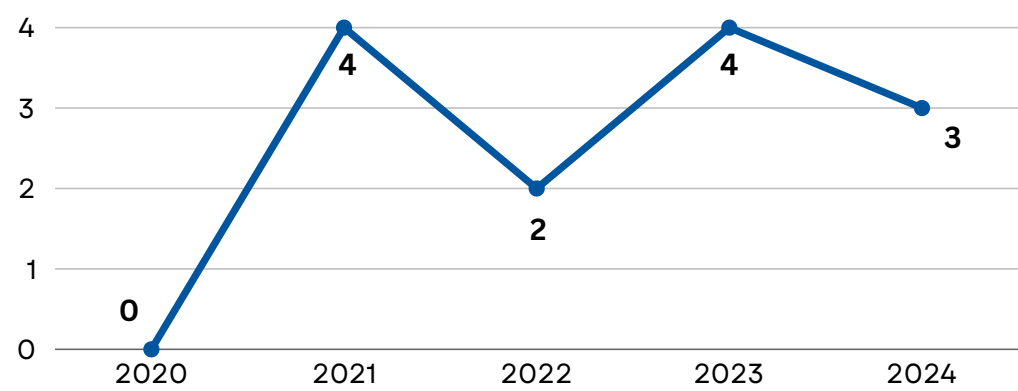
Rekapitulasi Anugerah BAPETEN Tahun 2020 - 2024 Berdasarkan Kategori Penerima



Anugerah BAPETEN terus mengalami peningkatan, dari 172 penerima pada 2020 hingga 501 penerima pada 2024, menunjukkan komitmen kuat dalam pengawasan tenaga nuklir. Fasilitas Radiasi & Zat Radioaktif selalu mendominasi, menegaskan pentingnya standar keselamatan.

Namun, penghargaan untuk Optimisasi Keselamatan Radiasi mengalami penurunan tajam sejak 2021, menandakan perlunya inovasi baru dalam pemantauan kepatuhan. Sementara itu, kategori Koordinasi Penanganan Keamanan Nuklir muncul pada 2024, mencerminkan fokus yang semakin luas terhadap aspek pengamanan. Secara keseluruhan, tren ini menunjukkan peningkatan kesadaran industri terhadap regulasi, sekaligus adaptasi BAPETEN dalam mengakomodasi tantangan baru di sektor tenaga nuklir.

Jumlah Fasilitas yang Masuk Dalam Penegakan Hukum Kurun Waktu 2020 - 2024



Penegakan hukum terhadap fasilitas tenaga nuklir menunjukkan dinamika yang menarik. Jumlah kasus berfluktuasi setiap tahun, dengan puncaknya pada 2021 dan 2023 masing-masing 4 fasilitas. Fasilitas kesehatan dan industri menjadi fokus utama, mengingat risiko tinggi yang ditimbulkannya. Wilayah pengawasan terus meluas, dari Banten dan Jawa Tengah hingga Bali, Sulawesi, dan DKI Jakarta. Tahun 2024 menandai pendekatan yang lebih ketat, dengan peningkatan inspeksi di wilayah padat fasilitas nuklir. Tren ini menegaskan bahwa pengawasan bukan hanya soal kepatuhan, tetapi juga perlindungan masyarakat dari potensi bahaya radiasi.

Data Fasilitas Bangkrut/Pailit Tahun 2020 - 2024

Tahun	Jumlah Fasilitas Bangkrut / Paillit	Fasilitas
2020	Tidak tersedia data rinci	-
2021	Tidak tersedia data rinci	-
2022	1 fasilitas	PT. Kertas Leces (Persero), Probolinggo, Jawa Timur
2023	6 fasilitas	PT. Kertas Kraft Aceh (Aceh), PT. OCI Kaltim Melamin (Kaltim), PT. Pelita Cengkareng Paper (Banten), PT. Kertas Basuki Rahmat (Jawa Timur), PT. Gunung Gilead (Jawa Timur), PT. Mount Dream Indonesia (Jawa Timur)
2024	Tidak disebutkan jumlah spesifik	Beberapa fasilitas dalam inspeksi, termasuk PT. Aje Indonesia dan PT. Boma Bisma Indra (Jawa Timur)

Bangkrutnya fasilitas yang menggunakan sumber radioaktif menimbulkan risiko limbah radioaktif terlantar, yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Lonjakan kasus pada 2023, dengan 6 fasilitas pailit, menandakan perlunya pengawasan ketat terhadap aset radioaktif yang ditinggalkan. BAPETEN telah meningkatkan inspeksi dan pelimbahan sumber radioaktif dari fasilitas bangkrut, tetapi tantangan seperti status hukum perusahaan dan proses perizinan ulang masih menghambat penyelesaian cepat. Jika tidak diatasi, kondisi ini dapat menjadi bom waktu dalam aspek keselamatan radiasi dan keamanan lingkungan.

Dokumentasi Kegiatan Inspeksi Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif





Inspeksi Bidang Instalasi Nuklir dan Bahan Nuklir

Dalam rangka menjalankan amanah UU Nomor 10 Tahun 1997 serta mewujudkan Renstra BAPETEN 2020 - 2024, kegiatan inspeksi bidang instalasi dan bahan nuklir (IBN) meliputi kegiatan inspeksi keselamatan nuklir, keamanan/proteksi fisik fasilitas dan bahan nuklir, *safeguards* bahan nuklir serta evaluasi dosis, lingkungan dan laporan operasi instalasi nuklir. Sesuai dengan article III dari *Non-Proliferation Treaty* (NPT), Indonesia sebagai salah satu anggota NPT diwajibkan untuk menerima garda aman dalam bentuk perjanjian garda aman dengan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Dunia/*International Atomic Energy Agency* (IAEA). Indonesia menjamin bahwa pemanfaatan bahan nuklir untuk tujuan damai dan bahan nuklir tersebut tidak berpindah tempat secara tidak sah, serta untuk mencegah terjadinya sabotase pada instalasi dan pengangkutan bahan nuklir maka BAPETEN sesuai tugas dan fungsinya melaksanakan inspeksi *safeguards*, bahan nuklir, dan proteksi fisik terhadap pemegang izin pemanfaatan bahan nuklir dan pemanfaatan zat radioaktif khusus di instalasi nuklir. Pelaksanaan Inspeksi *safeguards* ini dilakukan secara rutin setiap tahunnya baik oleh inspektur BAPETEN maupun inspektur IAEA.

Jumlah LHI dari tahun 2020 - 2023



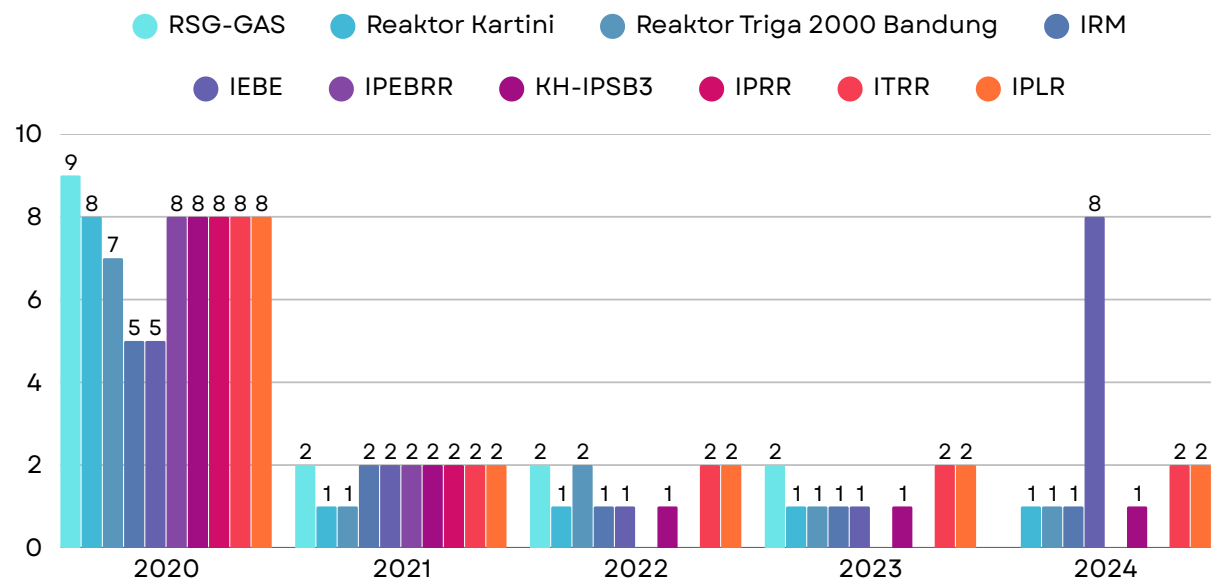


Inspeksi Keselamatan Instalasi Nuklir

Pelaksanaan inspeksi keselamatan instalasi nuklir dibagi dalam 3 kegiatan besar yaitu inspeksi Reaktor Non Daya (RND), inspeksi Instalasi Nuklir NonReaktor (INNR), dan Inspeksi Fasilitas Radiasi Tinggi. Objek inspeksi tersebut adalah sebagai berikut:

- 1. Inspeksi RND dilakukan pada 3 fasilitas yaitu Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy, Reaktor Kartini, dan Reaktor Triga 2000 Bandung.
- 2. Inspeksi INNR dilakukan pada 4 fasilitas yaitu Instalasi Radiometalurgi (IRM), Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE), Instalasi Produksi Elemen Bakar Reaktor Riset (IPEBRR), Kanal Hubung dan Insalasi Penyimpanan Bahan Bakar Bekas (KH-IPSB3).
- 3. Inspeksi Fasilitas Radiasi Tinggi dilakukan pada 3 fasilitas yaitu Instalasi Produksi radioisotop dan Radiofarmaka (IPRR), Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka (ITRR), dan Instalasi Pengolahan Limbah Radioaktif (IPLR).

Jumlah Laporan Hasil Inspeksi Keselamatan Instalasai Nuklir
Tahun 2020 - 2024



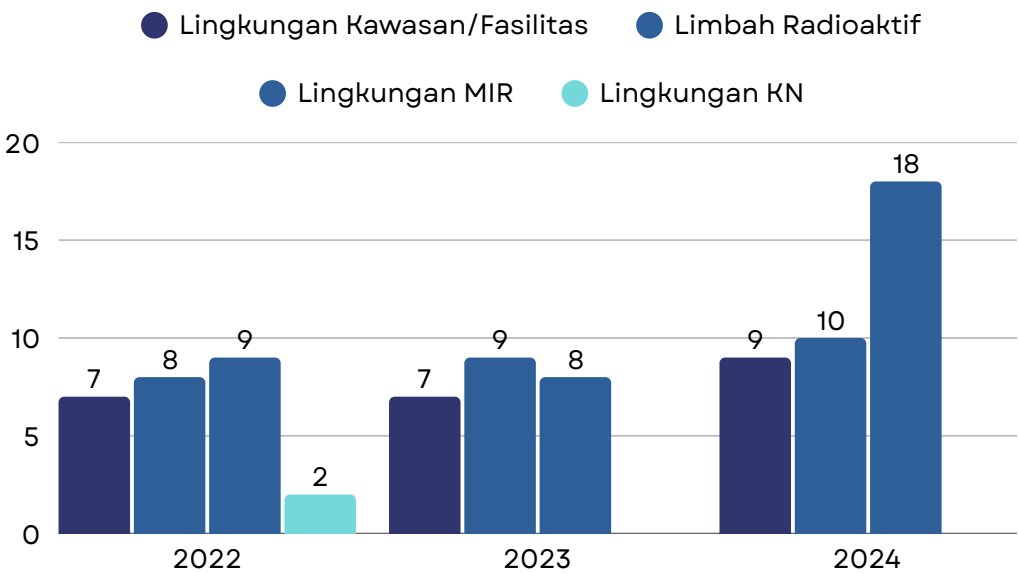


Inspeksi Lingkungan dan Limbah Radioaktif

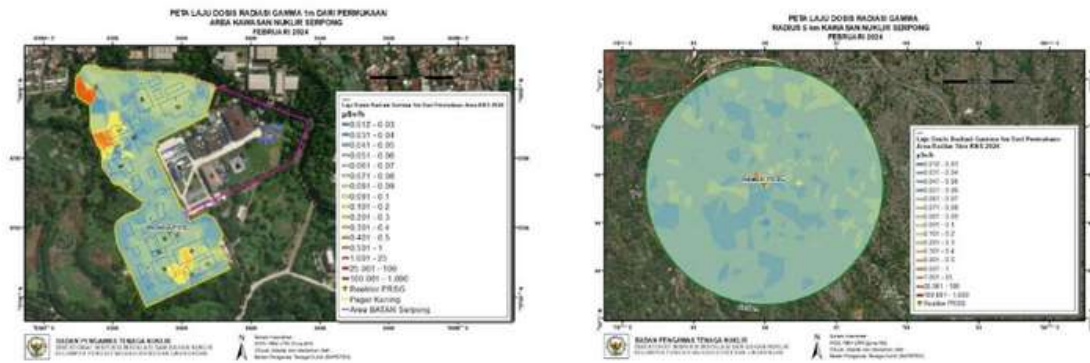
Pelaksanaan pengawasan BAPETEN melalui inspeksi keselamatan lingkungan dan limbah radioaktif mulai dilaksanakan sejak tahun 2022. Inspeksi lingkungan terdiri dari pemeriksaan pengelolaan lingkungan di fasilitas nuklir, pemantauan radioaktivitas lingkungan di kawasan nuklir, dan inspeksi lingkungan untuk penghasil Mineral Ikutan Radioaktif (MIR); serta inspeksi lingkungan di fasilitas kedokteran nuklir.

Inspeksi dilaksanakan melalui pemeriksaan dokumen dan verifikasi lapangan terkait Sumber Daya Manusia (SDM), dokumen/prosedur, rekaman dan laporan serta pelaksanaan pengelolaan lingkungan dan limbah radioaktif. Untuk pemantauan radioaktivitas lingkungan dilakukan juga beberapa pengambilan sampel lingkungan berupa tanah, air, rumput, sedimen dan udara. Selain itu juga dilakukan beberapa pengambilan sampel dari material MIR. Dari hasil inspeksi, selain dihasilkan Laporan Hasil Inspeksi (LHI) juga dihasilkan peta pemantauan lingkungan Kawasan nuklir.

**Jumlah LHI Inspeksi Lingkungan dan Limbah Radioaktif
Tahun 2022 - 2024**



Pada tahun 2024 pola pelaksanaan inspeksi lingkungan dan limbah radioaktif di fasilitas masih mengikuti pola yang dilakukan pada tahun 2023, yaitu penggabungan pelaksanaan inspeksi untuk aspek lingkungan dan limbah radioaktif yang dilakukan 1 kali per tahun di Serpong dan Pasar Jumat, sedangkan untuk Bandung dan Yogyakarta dilakukan terpisah antara aspek lingkungan dan limbah radioaktif. Sedangkan untuk inspeksi limbah radioaktif dilakukan satu kali per tahun untuk fasilitas pengelola dan penghasil limbah di BRIN yaitu RSG, Reaktor Kartini, TRIGA, IRM, IEBE, ITRR, KHIPSB3, dan IPLR. Untuk Inspeksi lingkungan penghasil MIR, LHI output yang dihitung adalah per keberangkatan yaitu dengan tujuan inspeksi ke penghasil MIR ataupun yang berpotensi di area Belitung, Bangka, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur dan Kepri yang terdiri dari beberapa perusahaan. Adapun peta hasil pemantauan lingkungan Kawasan tahun 2024 adalah sebagai berikut



Kawasan Nuklir Serpong/Kawasan Sains dan Teknologi BJ. Habibie



Kawasan Nuklir Yogyakarta/Kawasan Sains dan Edukasi Achmad Baiquni



Kawasan Nuklir Bandung/Kawasan Kerja Bersama Taman Sari

Hasil pemantauan radioaktivitas lingkungan pada titik pantau dan pengukuran laju dosis menggunakan *detector Backpack* serta *surveymeter redeye* pada *area of interest* Kawasan Nuklir Serpong sampai dengan radius 5 km, Kawasan Nuklir Yogyakarta sampai dengan radius 5 km, dan Kawasan Nuklir Bandung sampai dengan radius 2 km menunjukkan hasil kondisi lingkungan yang aman (*background*). Di dalam Kawasan Nuklir Serpong terdapat beberapa lokasi yang menunjukkan nilai laju dosis radiasi gamma di lingkungan yang cukup tinggi yaitu di sekitar tempat penyimpanan limbah radioaktif IPLR dan di dekat *truck bay* belakang Gedung 10 (PT. INUKI). Laju dosis tinggi di sekitar IPLR tersebut berasal dari limbah radioaktif yang disimpan di lokasi tersebut. Sedangkan laju dosis tinggi di belakang Gedung 10 disebabkan karena adanya kontaminasi dari PT INUKI sejak masih beroperasi dan area ini pernah dilakukan kegiatan dekontaminasi.

Inspeksi / pemantauan lingkungan untuk penghasil MIR yang dilakukan di perusahaan timah, zircon, migas dan pupuk fosfat terdapat beberapa temuan penting antara lain terkait dengan perizinan penyimpanan MIR, dimana masih terdapat beberapa perusahaan yang belum melakukan pengurusan izin penyimpanan MIR sedangkan hasil pembacaan sampel menunjukkan nilai konsentrasi aktivitas diatas ketentuan 1 Bq/gr. Sementara itu temuan lain pada perusahaan yang telah memiliki izin penyimpanan MIR adalah terkait pelaksanaan ketentuan proteksi radiasi yang belum dilaksanakan secara menyeluruh di lapangan seperti penggunaan TLD dan APD selama bekerja di area MIR, pembatasan akses, dan pelaksanaan sampling radioaktivitas lingkungan oleh fasilitas. Oleh karena itu, BAPETEN memberikan rekomendasi yaitu agar perusahaan dapat melakukan pengurusan izin penyimpanan MIR dengan mengikuti ketentuan peraturan perundangan.



Gambar Pelaksanaan Kegiatan Inspeksi Limbah KNB dan Pemantauan Lingkungan KNS



Hasil pemantauan radioaktivitas lingkungan pada titik pantau dan pengukuran laju dosis menggunakan *detector Backpack* serta *surveymeter redeye* pada *area of interest* Kawasan Nuklir Serpong sampai dengan radius 5 km, Kawasan Nuklir Yogyakarta sampai dengan radius 5 km, dan Kawasan Nuklir Bandung sampai dengan radius 2 km menunjukkan hasil kondisi lingkungan yang aman (*background*). Di dalam Kawasan Nuklir Serpong terdapat beberapa lokasi yang menunjukkan nilai laju dosis radiasi gamma di lingkungan yang cukup tinggi yaitu di sekitar tempat penyimpanan limbah radioaktif IPLR dan di dekat *truck bay* belakang Gedung 10 (PT. INUKI). Laju dosis tinggi di sekitar IPLR tersebut berasal dari limbah radioaktif yang disimpan di lokasi tersebut. Sedangkan laju dosis tinggi di belakang Gedung 10 disebabkan karena adanya kontaminasi dari PT INUKI sejak masih beroperasi dan area ini pernah dilakukan kegiatan dekontaminasi.

Inspeksi / pemantauan lingkungan untuk penghasil MIR yang dilakukan di perusahaan timah, zircon, migas dan pupuk fosfat terdapat beberapa temuan penting antara lain terkait dengan perizinan penyimpanan MIR, dimana masih terdapat beberapa perusahaan yang belum melakukan pengurusan izin penyimpanan MIR sedangkan hasil pembacaan sampel menunjukkan nilai konsentrasi aktivitas diatas ketentuan 1 Bq/gr. Sementara itu temuan lain pada perusahaan yang telah memiliki izin penyimpanan MIR adalah terkait pelaksanaan ketentuan proteksi radiasi yang belum dilaksanakan secara menyeluruh di lapangan seperti penggunaan TLD dan APD selama bekerja di area MIR, pembatasan akses, dan pelaksanaan sampling radioaktivitas lingkungan oleh fasilitas. Oleh karena itu, BAPETEN memberikan rekomendasi yaitu agar perusahaan dapat melakukan pengurusan izin penyimpanan MIR dengan mengikuti ketentuan peraturan perundangan.



Inspeksi *Safeguards* dan Proteksi Fisik

Inspeksi Bahan Nuklir dan Proteksi Fisik

Tahapan Inspeksi

1. Pra Inspeksi

Rapat Pra Inspeksi
Persiapan APD dan AUR

2. Pelaksanaan Inspeksi

Entry meeting
Audit dokumen/Verifikasi Lapangan
Exit Meeting

3. Pasca Inspeksi

Penyusunan LHI
Rapat Pasca Inspeksi



Instalasi Nuklir Non Reaktor

- Radiometalurgi
- Fabrikasi Bahan Bakar Reaktor
- Elemen Bakar Eksperimental
- Penyimpanan Spent Fuel

Reaktor Riset

- TRIGA 2000
- Kartini 100 kW
- RSG G.A Siwabessy 30 MW

Obyek Inspeksi

Calon Tapak

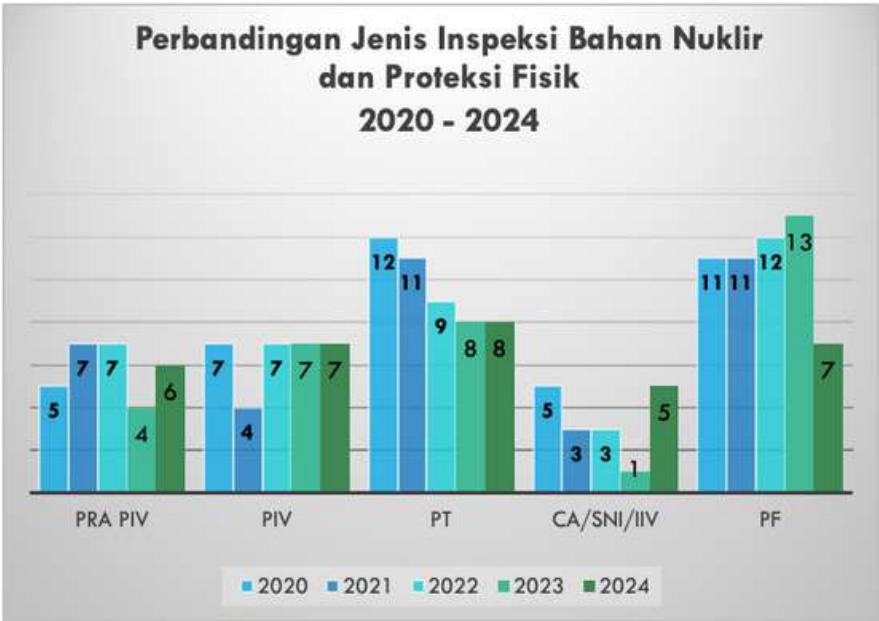
- Calon Tapak PLTN

Fasilitas Radiasi

- Produksi Radioisotop
- Penyimpanan Limbah Radioaktif
- Industri dan kesehatan

Pengawasan *safeguards* bahan nuklir di Indonesia dilakukan pada 7 Material Balance Area (MBA) pada fasilitas nuklir yang berada di 3 kawasan nuklir yaitu K.S.T. B.J. Habibie Serpong, K.K.B. Tamansari Bandung, dan K.S.E. Ahmad Baiquni Yogyakarta serta pada 1 *Location Outside Facilities* (LOF). Pengawasan dilakukan untuk bahan nuklir beserta kegiatan terkait daur bahan nuklir dengan cara melaksanakan inspeksi bahan nuklir dan inspeksi protokol tambahan setiap tahunnya. Inspeksi bahan nuklir terdiri dari beberapa macam inspeksi yaitu Inspeksi *Pra-Physical Inventory Verification* (PIV) untuk memeriksa kesiapan fasilitas sebelum dilakukan inventori bahan nuklir, Inspeksi PIV untuk memverifikasi hasil penutupan periode pembukuan hasil inventori bahan nuklir, dan *Short Notification Inspection* (SNI) untuk mengakomodasi pelaksanaan inspeksi sewaktu-waktu terkait dengan bahan nuklir oleh IAEA. Inspeksi Protokol Tambahan (PT) terdiri dari Inspeksi Protokol Tambahan untuk memverifikasi kegiatan terkait daur bahan nuklir baik di tapak fasilitas nuklir maupun luar tapak fasilitas nuklir serta *Complementary Access* untuk mengakomodasi pelaksanaan inspeksi sewaktu-waktu terkait dengan protokol tambahan oleh IAEA. Pengawasan *safeguards* bahan nuklir juga dilakukan dengan cara mengevaluasi pembukuan bahan nuklir dan deklarasi protokol tambahan yang dikirimkan oleh fasilitas nuklir sebelum dikirimkan ke IAEA. Sedangkan pengawasan untuk keamanan nuklir juga dilakukan pada 3 kawasan nuklir yaitu K.S.T. B.J. Habibie Serpong, K.K.B. Tamansari Bandung, dan K.S.E. Ahmad Baiquni Yogyakarta. Pengawasan dilakukan dengan melaksanakan inspeksi sistem proteksi fisik (PF) untuk fasilitas nuklir yang berada di 3 kawasan tersebut serta fasilitas radiasi yang berada di K.S.T. B.J. Habibie Serpong. Data pelaksanaan inspeksi safeguards, protokol tambahan, dan proteksi fisik periode 2020-2024 dapat dilihat pada grafik sebagai berikut.

**Grafik Perbandingan Jenis Inspeksi Bahan Nuklir dan Proteksi Fisik
Tahun 2020 - 2024**



Dari grafik tersebut terlihat bahwa pada tahun 2021 terjadi penurunan pelaksanaan inspeksi PIV yang disebabkan karena adanya kebijakan pemerintah untuk melakukan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sehingga terdapat beberapa pelaksanaan inspeksi yang tidak dapat dilaksanakan. Sedangkan untuk inspeksi PT terdapat penurunan sejak tahun 2020 hingga 2024, hal ini disebabkan karena adanya penggabungan objek inspeksi Bapeten yaitu BATAN menjadi BRIN sehingga terdapat penyederhanaan organisasi yang mengakibatkan penurunan jumlah inspeksi yang dilakukan. Untuk inspeksi PF terdapat penurunan pada tahun 2024 karena terdapat perubahan skema pelaksanaan inspeksi untuk fasilitas nuklir yang sebelumnya dilakukan per fasilitas nuklir diubah menjadi per kawasan nuklir. Untuk pelaksanaan inspeksi per instansi selama 2020-2024 dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:

Grafik Perbandingan Pelaksanaan Inspeksi Tahun 2020 - 2024 untuk setiap Instansi



Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa hampir seluruh inspeksi dilakukan untuk fasilitas nuklir yang berada di BATAN/BRIN. Namun selain itu dilakukan juga inspeksi untuk fasilitas lain sebagai contoh yaitu inspeksi protokol tambahan untuk perusahaan-perusahaan penghasil Mineral Ikutan Radioaktif (MIR) dalam rangka memverifikasi bahan sumber U/Th yang merupakan produk samping dari hasil pengolahan timah sebelum jumlahnya dideklarasikan ke IAEA.

Selain itu inspeksi protokol tambahan juga dilakukan di fasilitas BRIN lainnya yaitu Pusat Riset Teknologi Pertambangan (PRTP) BRIN yang berada di Lampung karena sebagian MIR yang sebelumnya digunakan untuk riset di KSE Ahmad Baiquni dipindahkan ke PRTP. Inspeksi Protokol Tambahan sejak tahun 2024 juga dilakukan ke ORTN BRIN karena saat ini seluruh riset ketenaganukliran yang berada di BRIN dikelola oleh ORTN, sehingga pengumpulan deklarasi terkait penelitian daur bahan nuklir akan lebih mudah diverifikasi dengan pelaksanaan inspeksi tersebut. Pada tahun 2024 juga dilakukan inspeksi safeguards ke Jawa Timur dalam rangka memverifikasi kontainer maupun kamera gamma yang mengandung *Depleted Uranium* (DU) karena sampai saat ini Indonesia belum mendeklarasikan DU yang digunakan untuk sektor industri di fasilitas radiasi dan zat radioaktif.

Update of State-level Safeguards Approach (SLA)



Facility/LOF	2016 SLA	2022 SLA
Centre for Applied Nuclear Science and Technology (RIA-)	1 PIV/DIV every 4 years	No change
Center for Accelerator Science and Technology (RIB-)		
Multipurpose reactor GA, Siwabessy (RIC-)	1 PIV/DIV every year	At least 1 PIV/DIV every 2 years
	1 RII every year	1 RII per year with 50% selection probability
Research reactor fuel element production installation (RID-)	1 PIV/DIV every 4 years	No change
Experimental Fuel Element Installation (RIE-)		
Radiometallurgy Installation (RIF-)	1 PIV/DIV every 4 years	At least 1 PIV/DIV every 2 years
Spent fuel storage RIG-	1 PIV/DIV every year	At least 1 PIV/DIV every 2 years
BAPETEN HQ RIZ-	1 PIV/DIV every 4 years	No change

IAEA RESTRICTED/SG

13

IAEA melaksanakan inspeksi *safeguards* secara rutin ke Indonesia baik untuk inspeksi PIV, SNI, maupun CA. Pelaksanaan inspeksi dilakukan berdasarkan State Level Approach yang dinilai oleh IAEA untuk masing-masing fasilitas dalam menentukan frekuensi pelaksanaan inspeksi untuk masing-masing fasilitas nuklir di Indonesia. Hasil inspeksi oleh IAEA biasanya dituangkan dalam *Statement of conclusions of inspection in accordance with Article 90(b) of the Safeguards Agreement* (INFCIRC/283). Hasil Inspeksi IAEA periode 2020-2024 dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Pengembangan Sistem Informasi Pengawasan Partisipatif



Sistem Inspeksi Balis Infara 2.0
Berbasis IT

Data Pengawasan/Inspeksi Partisipatif Tahun 2020 - 2024

Tahun	Program Pengawasan Partisipatif	Jumlah Fasilitas Terlibat	Metode Pengawasan	Capaian (%)
2020	Tidak tersedia data rinci	-	-	-
2021	Struktur Koordinasi Stakeholder Nasional	2 wilayah (Sumatera Barat, Bandung)	Inspeksi bersama & koordinasi secara daring	72%
2022	Penilaian Mandiri Fasilitas (LVKF)	346 fasilitas	Laporan online via Balis Infara 2.0	93,7%
2023	Inspeksi Kolaborasi dengan K/L	Maluku, NTT, dan Sumatera Selatan	Inspeksi lapangan & koordinasi dengan Dinas Kesehatan	160%
2024	Bimtek & Inspeksi Partisipatif	Jawa Barat, Jawa Timur	FGD, Inspeksi Daring & Tatap Muka	99,94%

Pengawasan partisipatif berkembang pesat dalam lima tahun terakhir, dari hanya 2 wilayah pada 2021 hingga mencakup berbagai provinsi dan ratusan fasilitas pada 2024. Digitalisasi melalui Balis Infara 2.0 mempercepat inspeksi, memungkinkan laporan mandiri tanpa harus selalu turun ke lapangan. Sejak 2023, pendekatan kolaboratif dengan Dinas Kesehatan dan kementerian lain semakin memperkuat pengawasan, bahkan capaian inspeksi di beberapa wilayah melampaui target hingga 160%. Dengan metode hybrid-inspeksi daring dan tatap muka-pengawasan kini lebih adaptif dan efisien. Kesuksesan ini menegaskan bahwa pengawasan bukan hanya tanggung jawab regulator, tetapi juga industri dan masyarakat, menciptakan ekosistem keselamatan nuklir yang lebih kuat.

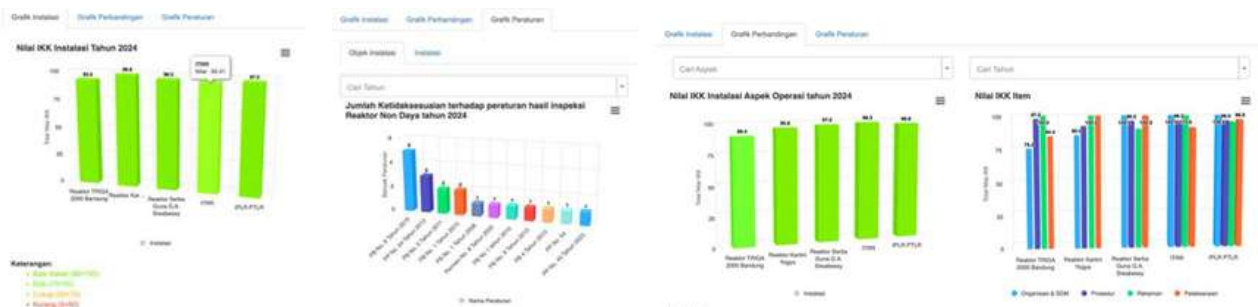


Modul Aplikasi Teknis Sistem Informasi Inspeksi

Dalam rangka mendukung industri 4.0 dan peningkatan kualitas inspeksi IBN, BAPETEN melaksanakan pengembangan aplikasi pengawasan inspeksi dengan nama Balis SMILE. Pelaksanaan kegiatan pengembangan Balis SMILE adalah mengikuti SDLC (*Software Development Life Cycle*). Kegiatan berupa pelaksanaan evaluasi dan reviu, pengembangan Balis SMILE fitur inspeksi serta pengusulan hak cipta, dan memasukkan data.

Kegiatan evaluasi dan reviu meliputi bimbingan teknis pemasukan data Balis SMILE kepada user fasilitas, inspektur, dan PIC inspeksi; reviu penggunaan Balis SMILE terhadap semua fitur oleh inspektur dan pengguna IN; masukan dalam rangka perbaikan terhadap fitur Balis SMILE; identifikasi error dan ketidaksesuaian pada sistem dan usulan perbaikan; dan perbaikan error yang telah teridentifikasi. Sementara itu, kegiatan pengembangan Balis SMILE meliputi karakterisasi kebutuhan item parameter keselamatan sesuai persyaratan dan fitur keselamatan pada MIR, RND, dan lingkungan; pembuatan formulir isian parameter keselamatan sesuai dengan hasil karakterisasi; penambahan fitur Balis SMILE berdasarkan hasil karakterisasi dan hasil reviu; pembuatan hasil pengembangan analisis data menggunakan DSS; dan pengusulan hak cipta.

Pada tahun 2024 dilakukan pengembangan Balis SMILE dengan pengembangan analisis data menggunakan DSS. Pengembangan DSS dalam jangka pendek diharapkan dapat memberikan informasi yang menunjukkan perbandingan hasil data pengawasan serta proyeksi kegiatan pengawasan berdasarkan trend data yang ada, sedangkan dalam jangka panjang dapat memberikan komparasi konsekuensi dari tindakan pengawasan dan rekomendasi pengambilan keputusan.



Pengembangan dan fitur baru Balis SMI



Modul Teknis Sistem Akuntansi Limbah Radioaktif

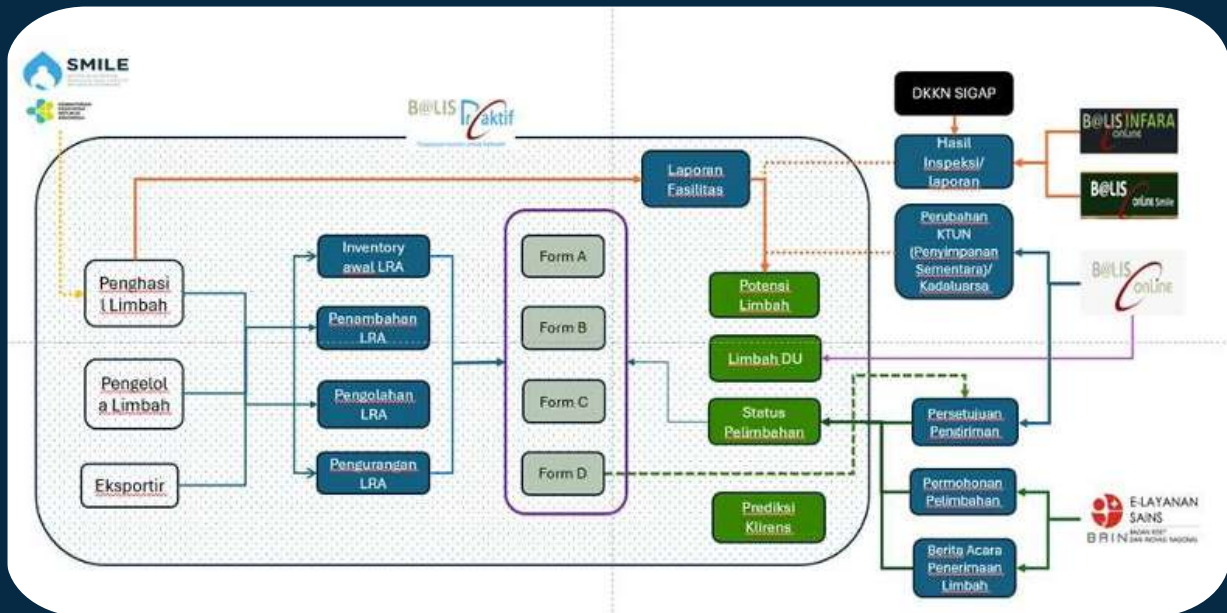
Pengawasan terhadap limbah radioaktif dilakukan melalui kegiatan inspeksi dan juga evaluasi yang dilakukan melalui sistem akuntansi limbah yaitu dengan cara pemeriksaan terhadap seluruh inventory limbah yang telah dilaporkan ke BAPETEN. Salah satu amanat dalam Peraturan Pemerintah No. 61 tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif disebutkan bahwa penghasil dan pengelola limbah wajib melakukan inventarisasi limbah radioaktif pada tiap tahap kegiatan pengelolaannya. Hasil rekaman tentang inventarisasi dan kegiatan pengelolaannya tersebut wajib dikirimkan ke BAPETEN paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan. Sejalan dengan hal tersebut, terdapat juga kewajiban setiap negara pihak untuk melaporkan jumlah limbah dan status limbah dalam suatu negara sebagaimana yang tercantum dalam INFCIRC/546 IAEA tentang Joint Convention On The Safety Of Spent Fuel Management And On The Safety Of Radioactive Waste Management.

Dalam rangka pengawasan terhadap akuntansi limbah radioaktif tersebut, BAPETEN telah memiliki e-Sistem Akuntansi Limbah Terpadu (e-SALT) yang merupakan sistem akuntansi berbasis web yang digunakan dalam kegiatan inventarisasi rekaman limbah radioaktif terpadu pada tiap tahap kegiatan pengelolaannya dan berlaku secara nasional sehingga mampu tertelusur dan dapat dipertanggungjawabkan. Namun seiring dengan perkembangan teknologi serta Kebijakan Inisiatif Making Indonesia 4.0 dalam prioritas nasional Membangun Infrastruktur Digital Nasional dan Pembangunan Ekosistem Inovasi, maka dipandang perlu terus melakukan pengembangan inovasi terhadap e-SALT yang telah ada sesuai dengan kebutuhan lapangan dan perkembangan zaman melalui kegiatan pengembangan modul teknis sistem akuntansi limbah radioaktif.

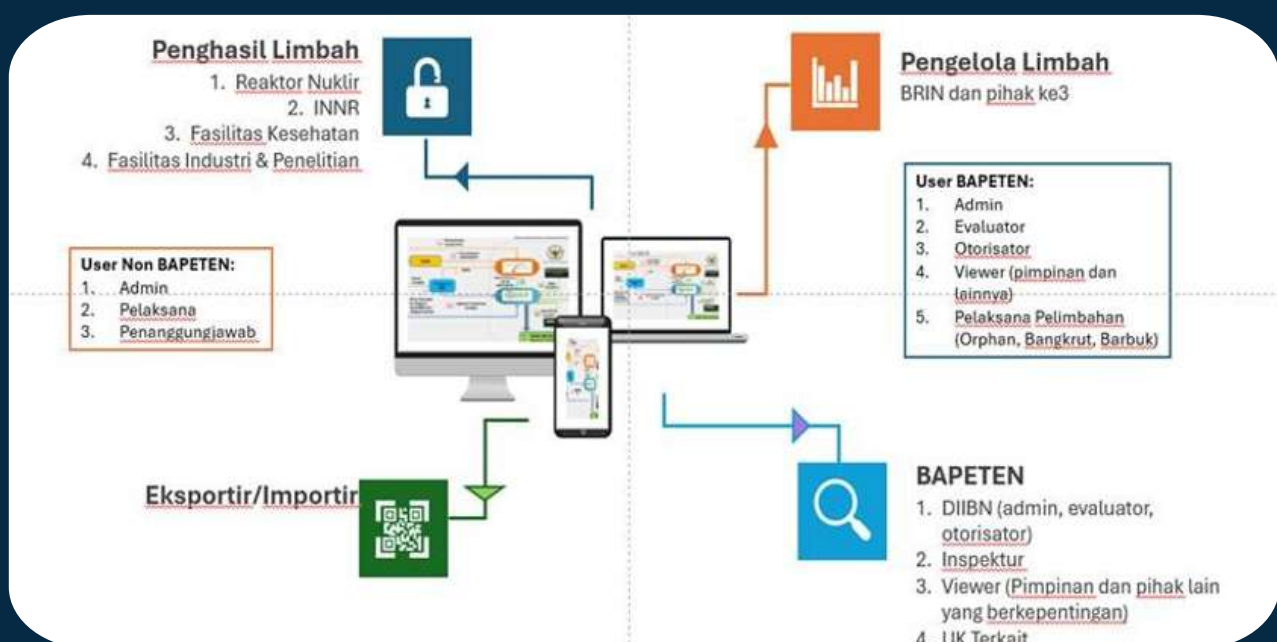
Pada tahun 2024 output dari kegiatan modul teknis sistem akuntansi limbah radioaktif adalah berupa dokumen UR modul teknis sistem pengawasan limbah radioaktif terintegrasi, laporan koordinasi integrasi dan interkoneksi data limbah radioaktif serta laporan koordinasi pengembangan sistem pengawasan limbah radioaktif menggunakan teknologi IoT. Seluruh target yang direncanakan, seperti penyusunan rancang bangun modul teknis, koordinasi lintas sektor, dan koordinasi penerapan teknologi IoT dalam pengawasan limbah radioaktif dapat tercapai. Pengembangan skema integrasi sistem pengawasan limbah dengan platform Kemenkes (Me-SMILE) dan BRIN (ELSALIRA) memberikan fondasi yang kuat untuk melakukan penga

-wasan terintegrasi. Koordinasi dengan institusi seperti Kemenkes, BRIN, UI, dan ITB telah meningkatkan efektivitas rencana pengembangan sistem pengawasan limbah radioaktif. Capaian kinerja tahunan menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan tahun sebelumnya, dimana pada tahun 2024 lebih banyak melibatkan peran aktif dari unit kerja dan stakeholder terkait. Demikian pula untuk dokumen UR modul teknis sistem pengawasan limbah radioaktif yang telah berkembang dari hanya berfokus pada identifikasi dan perbaikan sistem menjadi peningkatan sistem yang terintegrasi dan terkoneksi dengan aplikasi lainnya.

Berikut adalah alur proses dan user sistem pengawasan limbah radioaktif yang sedang dibangun



Alur Proses Sistem Pengawasan Limbah Radioaktif



User Sistem Pengawasan Limbah Radioaktif

Peningkatan Sistem Keamanan dan Kesiapsiagaan Nuklir Nasional



**The Indonesia Centre of Excellence on
Nuclear Security and Emergency
Preparedness (I-CoNSEP)**

Sebagai upaya meningkatkan kapasitas dalam menghadapi kondisi darurat nuklir, BAPETEN membentuk pusat unggulan untuk Keamanan dan Kesiapsiagaan Nuklir (Indonesia Center of Excellence on Nuclear Security and Emergency Preparedness, I-CoNSEP). Pembentukan pusat unggulan mendapatkan dukungan Kementerian/Lembaga terkait, seperti: BNPB, TNI-AD, Polri, BRIN, BMKG, BNPT, BIN, Kementerian Perhubungan, Kementerian Kesehatan, dan Kementerian Luar Negeri. I-CoNSEP adalah pusat unggulan yang memprioritaskan koordinasi antar instansi dalam meningkatkan kemampuan nasional di bidang keamanan dan kesiapsiagaan nuklir. Melalui I-CoNSEP, sinergi dan kerja sama antar instansi dalam memperkuat infrastruktur keamanan dan kesiapsiagaan nuklir nasional dapat makin diperkuat dan ditingkatkan. I-CoNSEP berfungsi memenuhi kebutuhan sumber daya manusia, dukungan teknis dan peralatan yang diperlukan oleh setiap instansi dalam meningkatkan keamanan dan kesiapsiagaan nuklir. I-CoNSEP juga diharapkan menjadi tolok ukur di bidang keamanan dan kesiapsiagaan nuklir di tingkat nasional, regional, dan internasional.

Dalam pelaksanaannya diperlukan langkah-langkah strategis yang dilakukan melalui 4 pilar, yaitu:

A. Koordinasi (*Coordination*)

Koordinasi bertujuan untuk membangun dan meningkatkan kolaborasi dan sinergitas dengan semua pemangku kepentingan nasional, regional, dan internasional.



Foto Kegiatan
Rakornas
Keamanan
Nuklir



B. Dukungan Teknis (*Technical Support*)

Pada tahun 2024, PT. Garuda Raja Paksi (GRP) meminta dukungan teknis kepada BAPETEN untuk melakukan pengukuran laju dosis pada barang impor milik PT. Garuda Raja Paksi. Tim MEST (Mobile Expert Support Team) melakukan pengukuran di PT. Garuda Raja Paksi. Hasil dari pengukuran laju dosis radiasi gamma dan identifikasi radionuklida, dinyatakan bahwa barang impor berupa bahan baku batu api (ladle brick) dalam kondisi aman untuk pekerja, masyarakat dan lingkungan. Kandungan radionuklida pada barang impor tersebut merupakan kategori Naturally Occurring Radioactive Material (NORM), sehingga barang tersebut dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya.



Dukungan Teknis oleh Tim MEST BAPETEN ke PT. GRP

Dukungan teknis lain juga dilaksanakan dalam rangka pengawasan keamanan nuklir pada kegiatan besar atau Major Publik Event (MPE). Pada tahun 2024 Bapeten berkoordinasi dengan Paspampres melaksanakan pengawasan keamanan nuklir pada pertemuan World Water Forum (WWF) ke 10 yang dilaksanakan di Bali. Berdasarkan hasil monitoring laju dosis radiasi di lokasi penyelenggaraan dan sekitarnya, tidak ditemukan adanya ancaman bahaya radiasi dan kegiatan WWF ke 10 dapat terlaksana dengan lancar.



Pelaksanaan Pengawasan Keamanan Nuklir pada WWF ke 10 di Bali

C. Pengembangan Kapasitas (Capacity Building)

Pengembangan kapasitas bertujuan untuk membangun dan meningkatkan kemampuan Petugas Garda Depan (Front Line Officer) dan Petugas Penanggulangan Awal (first responder).

a. Penyelenggaraan Bimbingan Teknis Keamanan Nuklir



Bimtek Keamanan Nuklir FLO

- b. Penyelenggaraan Bimbingan Teknis terkait Sistem Kesiapsiagaan dan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir/Radiologi bagi First Responders yang diberikan kepada personil KST B.J. Habibie BRIN Serpong dan BASARNAS.



Pelaksanaan Simulasi Lapangan dalam Bimtek Tanggap Darurat Nuklir

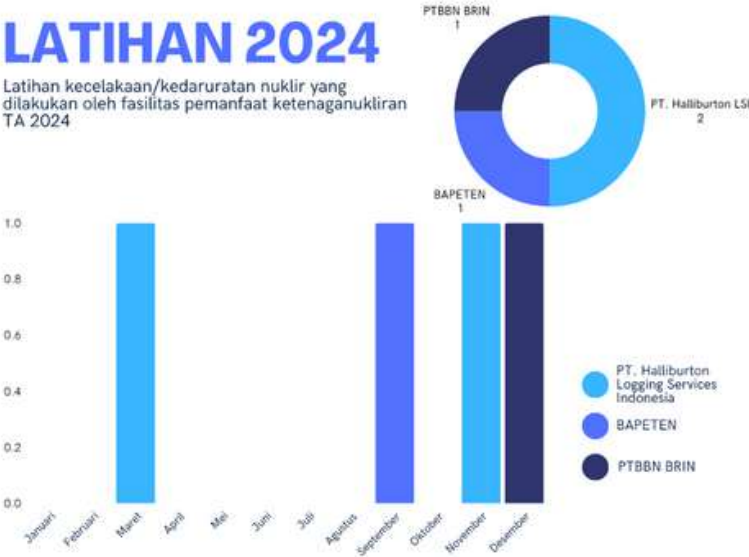


Pelaksanaan Praktikum APD dalam Bimtek Tanggap Darurat Nuklir

- c. Kolaborasi pengajar/instruktur/narasumber BAPETEN dalam penyelenggaraan kegiatan pelatihan, training, webinar maupun simulasi dengan kementerian atau lembaga terkait;
- d. Keikutsertaan personil anggota Satuan Tanggap Darurat (STD) BAPETEN dalam penyelenggaraan webinar/workshop/pelatihan terkait topik Emergency Preparedness and Response (EPR) baik yang diselenggarakan oleh Badiklat BAPETEN maupun IAEA; dan
- e. Sharing knowledge kepada stakeholder dan masyarakat (pengunjung) dari kalangan pelajar/mahasiswa;
- f. Uji Coba Penanggulangan Kesiapsiagaan Nuklir Nasional



Latihan Penanggulangan Kedaruratan Nuklir KST BJ Habibie



g. Partisipasi dalam ConvEx-2a - IAEA



Pelaksanaan *Convention Exercise* (ConvEx-2e)

h. Partisipasi dalam ASEAN *Project on EPR: Small-scale exercise* (SSX)



Pembahasan SSX dan Hasil *Prognosis Cloud Arrival Time*

D. Infrastruktur (Infrastructure)

Peningkatan infrastruktur dilakukan melalui penyediaan alat utama sistem pengawasan (alutsiwas), pemasangan dan pengembangan Radiation Portal Monitor (RPM) dan Radiological Data Monitoring System (RDMS) sebagai Early Warning System (EWS), penambahan alat ukur atau deteksi radiasi.

a. Alutsiwas

Pelaksanaan pengawasan ketenaganukliran perlu didukung oleh peralatan yang memadai baik alat ukur radiasi (AUR) maupun alat ukur non radiasi serta laboratorium radioaktivitas lingkungan.

Perawatan terhadap seluruh peralatan yang mencakup penyimpanan alat pada kondisi yang sesuai serta uji fungsi dan kalibrasi alat ukur dilaksanakan secara rutin untuk memastikan bahwa peralatan yang akan digunakan berfungsi dengan baik. Selama tahun 2024, terdapat beberapa tambahan alat yang diperoleh dari proses pengadaan BAPETEN maupun hibah dari IAEA.



Gambar Alat Ukur Radiasi dan Non Alat Ukur Radiasi





Laboratorium radioaktivitas lingkungan digunakan untuk melakukan analisis sampel lingkungan yang diambil oleh tim inspeksi di lapangan.



Analisis sampel radioaktivitas lingkungan

b. Radiation Portal Monitor (RPM)

Kegiatan pengawasan keamanan nuklir di beberapa pelabuhan laut di Indonesia dilaksanakan dengan melakukan monitoring hasil deteksi Radiation Portal Monitor (RPM) yang terpasang di beberapa pelabuhan laut Indonesia. Pemasangan RPM dilakukan untuk mencegah terjadinya penyelundupan, perdagangan gelap zat radioaktif dan/atau bahan nuklir, pengendalian masuk/keluarnya barang-barang yang terkontaminasi radioaktif ke/dari wilayah NKRI melalui pelabuhan laut.

Sampai dengan akhir tahun 2024, telah terdapat beberapa RPM yang dipasang di 6 (enam) Terminal Petikemas Pelabuhan Laut yang berfungsi untuk mendeteksi dan memeriksa radiasi yang terpancar dari dalam muatan barang (container) yang dibawa oleh kendaraan angkut.



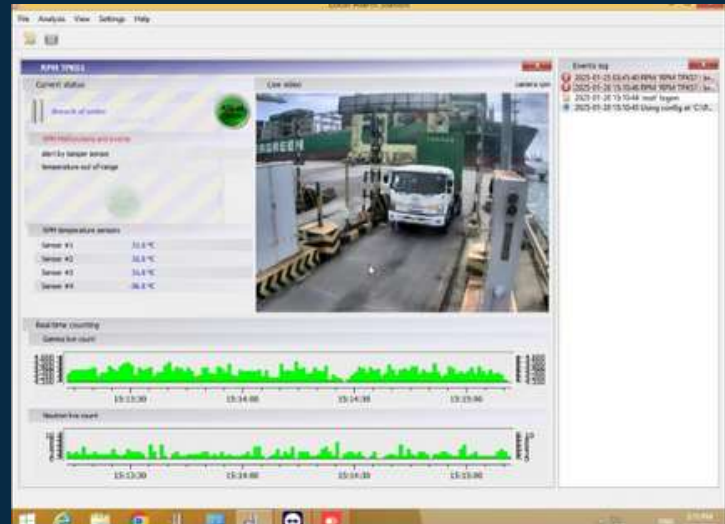
Enam lokasi tersebut adalah sebagai berikut:

- Terminal Petikemas Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta;
- Terminal Petikemas Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya, Jawa Timur;
- Terminal Petikemas Pelabuhan Bitung, Sulawesi Utara;
- Terminal Petikemas Belawan, Sumatera Utara;
- Terminal Petikemas Makassar, Sulawesi Selatan; dan
- Terminal Petikemas Tanjung Emas, Semarang, Jawa Tengah.

Dari semua RPM yang terpasang tersebut, hanya RPM yang berlokasi di Pelabuhan Bitung, Makassar dan Semarang yang berada di bawah kendali BAPETEN sementara untuk RPM lainnya berada di bawah kendali stakeholders lain seperti Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP), Pelindo dan Terminal Peti Kemas. BAPETEN melakukan koordinasi dan bekerjasama dengan Dirjen Bea Cukai, KSOP dan Pelindo dalam hal penanganan hasil pemantauan RPM tersebut.

Pemantauan atau monitoring hasil pembacaan RPM dilakukan secara online terhadap RPM yang terpasang. Dari pemantauan atau monitoring hasil pembacaan RPM tersebut diketahui nilai gamma count dan neutron count menunjukkan kondisi aman serta tidak ditemukan adanya ancaman bahaya radiasi.

Monitoring RPM secara online



c. Radiation Data Monitoring System (RDMS)

Dalam rangka pencapaian tujuan menjadi pusat pengembangan infrastruktur kesiapsiagaan nuklir di tingkat nasional, BAPETEN menyiapkan Infrastruktur Sistem Kesiapsiagaan Nuklir Nasional yang diharapkan mampu menjadi solusi dalam meningkatkan kemampuan deteksi dan respons terhadap kedaruratan nuklir yang timbul akibat kejadian keselamatan (seperti kecelakaan nuklir/radiasi) baik dari dalam maupun dari luar wilayah NKRI. Pada tahun dilakukan pemasangan detektor Indonesian-Radiation Data Monitoring System sejumlah 2 (dua) unit yang ditempatkan di Stasiun Meteorologi Geofisika Banjarnegara, Jawa Tengah dan di Stasiun Meteorologi Kelas 1 Supadio Pontianak, Kalimantan Barat. Pemasangan ini menambah jumlah detektor I-RDMS NKRI yang telah terpasang yaitu sebanyak 39 (tiga puluh sembilan) unit.

Pelaksanaan *monitoring* harian radioaktivitas lingkungan (data per 10 menit) dilakukan secara online pada detektor I-RDMS yang terpasang dan beroperasi. Sharing data radioaktivitas lingkungan dilakukan secara *realtime*, terkoneksi langsung dengan jaringan *international radiation monitoring information System* (IRMIS), IAEA.

Nilai laju dosis rata-rata tertinggi selama periode 2024 adalah sebesar 258.55 nSv/h yang teramati dari Stasiun Meteorologi Kelas III Tana Toraja. Hal tersebut disebabkan karena konsentrasi thorium yang tinggi di wilayah Tana Toraja akibat perubahan tataan tektonik sehingga membuat magma membeku pada kondisi yang sangat ekstrim. Nilai laju dosis rata-rata pada bulan Desember mengalami penurunan karena telah dilakukan pemindahan lokasi detektor I-RDMS yang semula berada di Bandara Pongtiku ke Bandara Buntu Kunik Toraja pada 11 Desember 2024 dimana nilai laju dosis rata-rata setelah pemindahan adalah sebesar 57.68 nSv/h. Mengacu kepada nilai OILs yang ditetapkan IAEA (*IAEA Safety Standards Series No. GSG-2, 2011*), maka kondisi lingkungan berada dalam kategori aman (nilai rata-rata *background*). Data hasil monitoring radioaktivitas lingkungan dari I-RDMS di koneksi langsung dengan jaringan *International Radiation Monitoring Information System* (IRMIS) melalui NMC Server.

Lokasi Pemasangan RDMS di Indonesia

Lokasi	Jumlah
Kawasan Nuklir Serpong	6 unit
Kawasan Nuklir Bandung	1 unit
Kawasan Nuklir Yogyakarta	1 unit
Istana Merdeka Jakarta	2 unit
Stasiun CTBT Lembang, Jawa Barat	1 unit
Stasiun CTBT Baumata, Kupang-NTT	1 unit
Stasiun CTBT Sorong, Papua Barat	1 unit
Stasiun CTBT Jayapura, Papua	1 unit
Stasiun CTBT Kappang, Maros – Sulawesi Selatan	1 unit
Istana Kepresidenan Bogor, Jawa Barat	1 unit
Istana Kepresidenan Tampak Siring, Bali	1 unit
Istana Kepresidenan Yogyakarta	1 unit
Istana Kepresidenan Cipanas, Cianjur-Jawa Barat	1 unit
Stasiun Meteorologi BMKG Kelas III Pangsuma Putussibau, Kapuas Hulu – Kalimantan Barat	1 unit
Stasiun Meteorologi BMKG Kelas I Djalaludin, Gorontalo	1 unit
Stasiun Klimatologi BMKG Kelas II Mempawah	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Kijang, Tanjung Pinang-Kepulauan Riau	1 unit

Lokasi Pemasangan RDMS di Indonesia

Lokasi	Jumlah
Stasiun Meteorologi BMKG Kelas III Juwata, Tarakan-Kalimantan Utara	1 unit
Stasiun Geofisika Silaing Bawah, Padang Panjang-Sumatera Barat	1 unit
Stasiun Geofisika Kelas I Karang Panjang, Ambon-Maluku	1 unit
Stasiun Klimatologi Kelas III Ransiki, Manokwari Selatan-Papua Barat	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas I Depati Amir, Pangkal Pinang-Bangka Belitung	1 unit
Stasiun Geofisika Kelas I Tuntungan, Medan-Sumatera Utara	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Susilo, Sintang-Kalimantan Barat	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas IV Pongtiku, Tana Toraja-Sulawesi Selatan	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Depati Parbo, Kerinci-Jambi	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Tobing, Tapanuli Tengah-Sumatera Utara	1 unit
Stasiun Klimatologi Kelas III Karang Ploso, Malang-Jawa Timur	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Tunggul Wulung, Cilacap	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas III Fatmawati Soekarno, Bengkulu	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Syarif Kasim II, Pekanbaru	1 unit
Stasiun Geofisika Kelas III Banjarnegara, Jawa Tengah	1 unit
Stasiun Meteorologi Kelas I Supadio, Pontianak, Kalimantan Barat	1 unit
TOTAL	39 unit



Sharing data internasional dengan IRMIS - IEC, IAEA



**Pelaporan Kecelakaan /
Kedaruratan Nuklir**

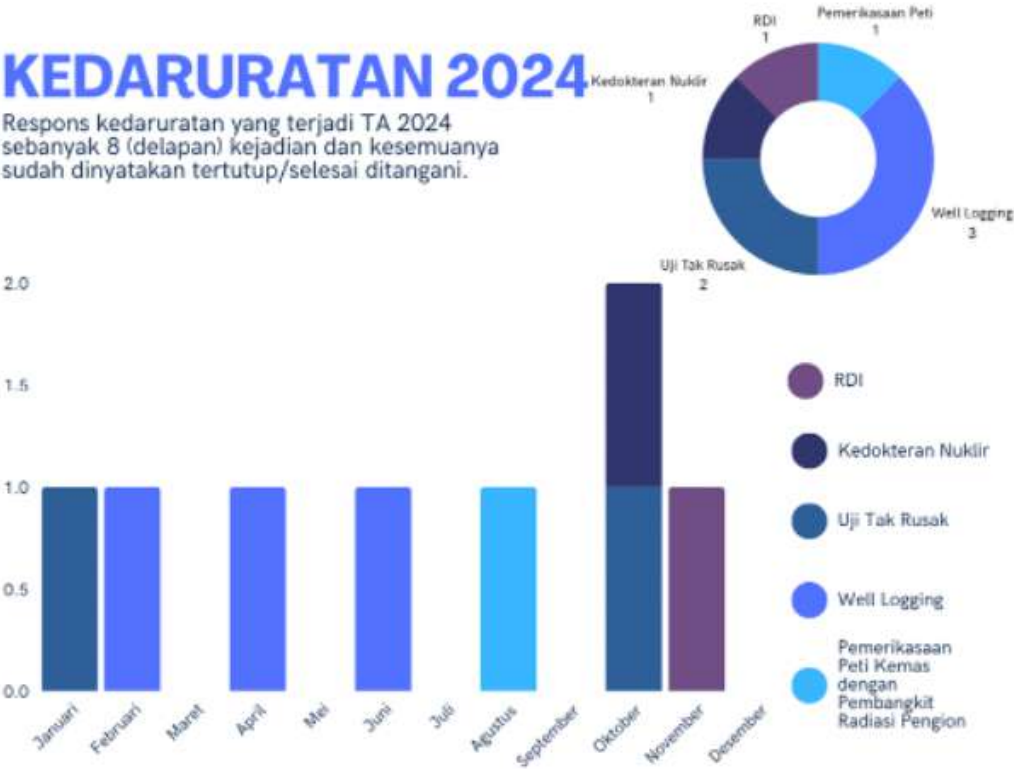
Selama kurun waktu 2024 terdapat laporan insiden/kecelakaan dari pemegang izin dan masyarakat yang memerlukan respon dari BAPETEN sebagai berikut:

No.	Perusahaan/Instansi	Lokasi Sumber	Tanggal Pelaporan Ke BAPETEN	Tanggal Respons DKKN
1.	PT. Biro Klasifikasi Indonesia Cabang Makassar	Tangerang - Tanjung Perak, Surabaya	11 Januari 2024	11 Januari 2024
2.	PT. Dowell Anadrill Schlumberger	Sumur Pertamina Hulu Mahakam, SISI NUBI/East Kalimantan/Mahakam Offshore NB-101.T2.G3, Offshore RIG Tasha, Balikpapan, Kalimantan Timur	26 Februari 2024	26 Februari 2024
3.	PT Baker Hughes Indonesia	Sumur Pertamina EP, Zona 7 Well SBG-INF2/ Jawa Barat/ RIG WBR01, Jawa Barat Pada kedalaman: 801.50 m MD	20 Mei 2024	22 Mei 2024

No.	Perusahaan/Instansi	Lokasi Sumber	Tanggal Pelaporan Ke BAPETEN	Tanggal Respons DKKN
4.	PT Halliburton Drilling Systems Indonesia	Pertamina EP Zona 4 yang terletak di Benuang, Sumatera Selatan, Pada kedalaman: 1921 m MD sumur BNG-057, Rig PDSI =41.3	5 Juni 2024	5 Juni 2024
5.	PT Multi Terminal Indonesia	Common Area, Jl. Kali Baru 1, RT08/RW08, Kali Baru, Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara	28 Agustus 2024	28 Agustus 2024
6.	PT Samudra Oceaneering	PT McDermott Indonesia – Fabrication Yard Facility, Batam – East Yard Bunker	2 Oktober 2024	2 Oktober 2024
7.	RS Khusus Kanker MRCCC Siloam Semanggi	Nuclear Medicine Lt 1 di ruang Produksi Hotcell	14 Oktober 2024	16 Oktober 2024
8.	RSIA Grha Bunda Bandung	Radiologi	23 November 2024	23 November 2024

KEDARURATAN 2024

Respons kedaruratan yang terjadi TA 2024 sebanyak 8 (delapan) kejadian dan kesemuanya sudah dinyatakan tertutup/selesai ditangani.



Rekap data histori pelaporan kedaruratan nuklir/radiologi periode 2018 sampai dengan 2024 telah dilakukan dan teridentifikasi sebanyak 60 kejadian dalam kurun waktu tersebut namun dari hasil ini belum dapat diperoleh banyak informasi. Hasil rekapitulasi data histori kedaruratan ini masih dalam bentuk data non spasial dan saat ini telah dilakukan konversi data histori tersebut kedalam bentuk data spasial.



Rekapitulasi Pengumpulan Data Sekunder Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)
Kabupaten Kota TA 2024

Pengembangan Sistem Pengawasan PLTN



Naskah Urgensi Penyusunan Standar Review Plan Evaluasi Konstruksi PLTN SMR

Pada tahun 2024, dalam rangka penyusunan dokumen untuk mendukung pengawasan sistem perizinan PLTN berupa dokumen Standard Review Plan Evaluasi Konstruksi PLTN Small Modular Reactor yang akan digunakan evaluator perizinan untuk melakukan evaluasi dokumen perizinan yang masuk ke BAPETEN. Hasil dari kegiatan ini diantaranya adalah instruksi kerja evaluasi program konstruksi PLTN SMR dan instruksi kerja metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi instalasi nuklir sub topik umum.



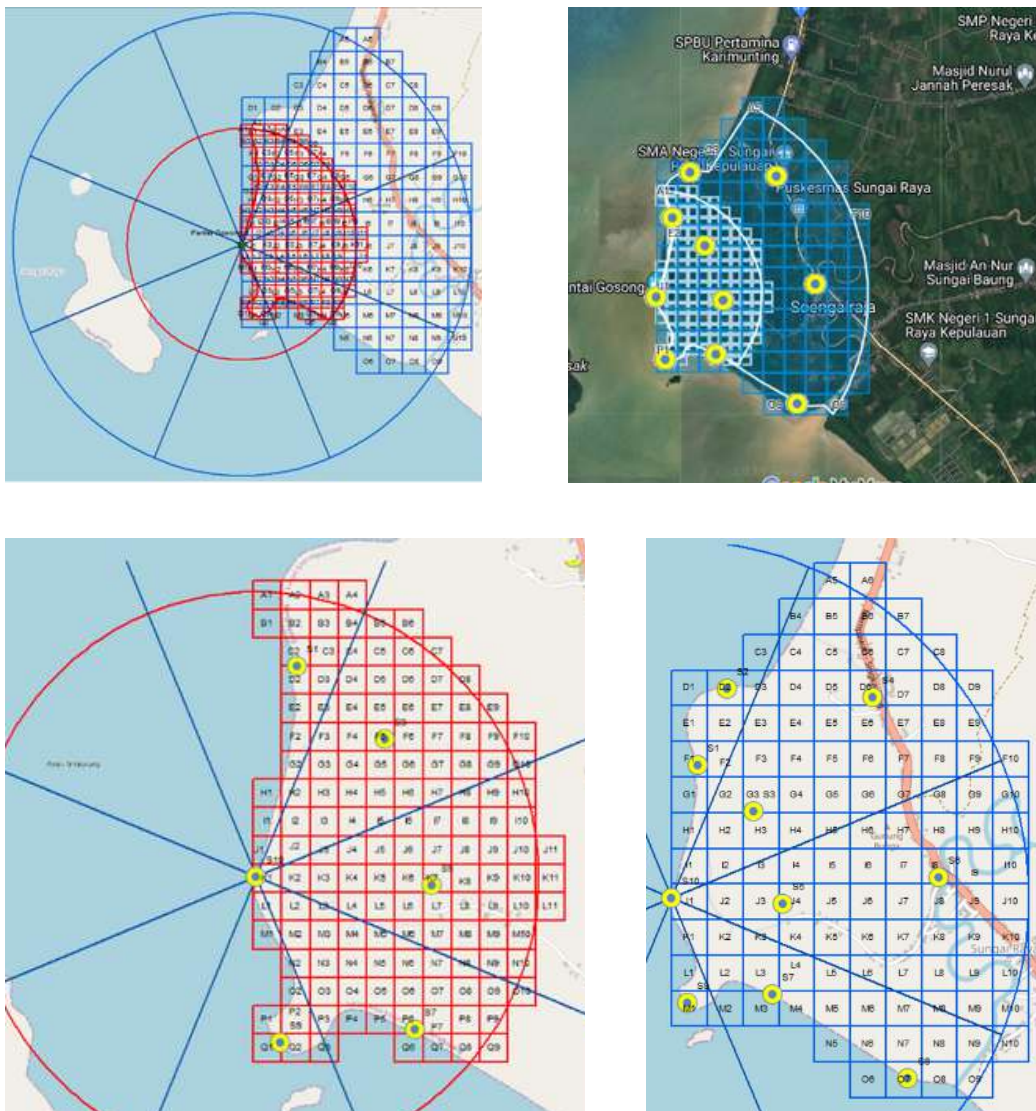


Rona Awal Calon Tapak PLTN

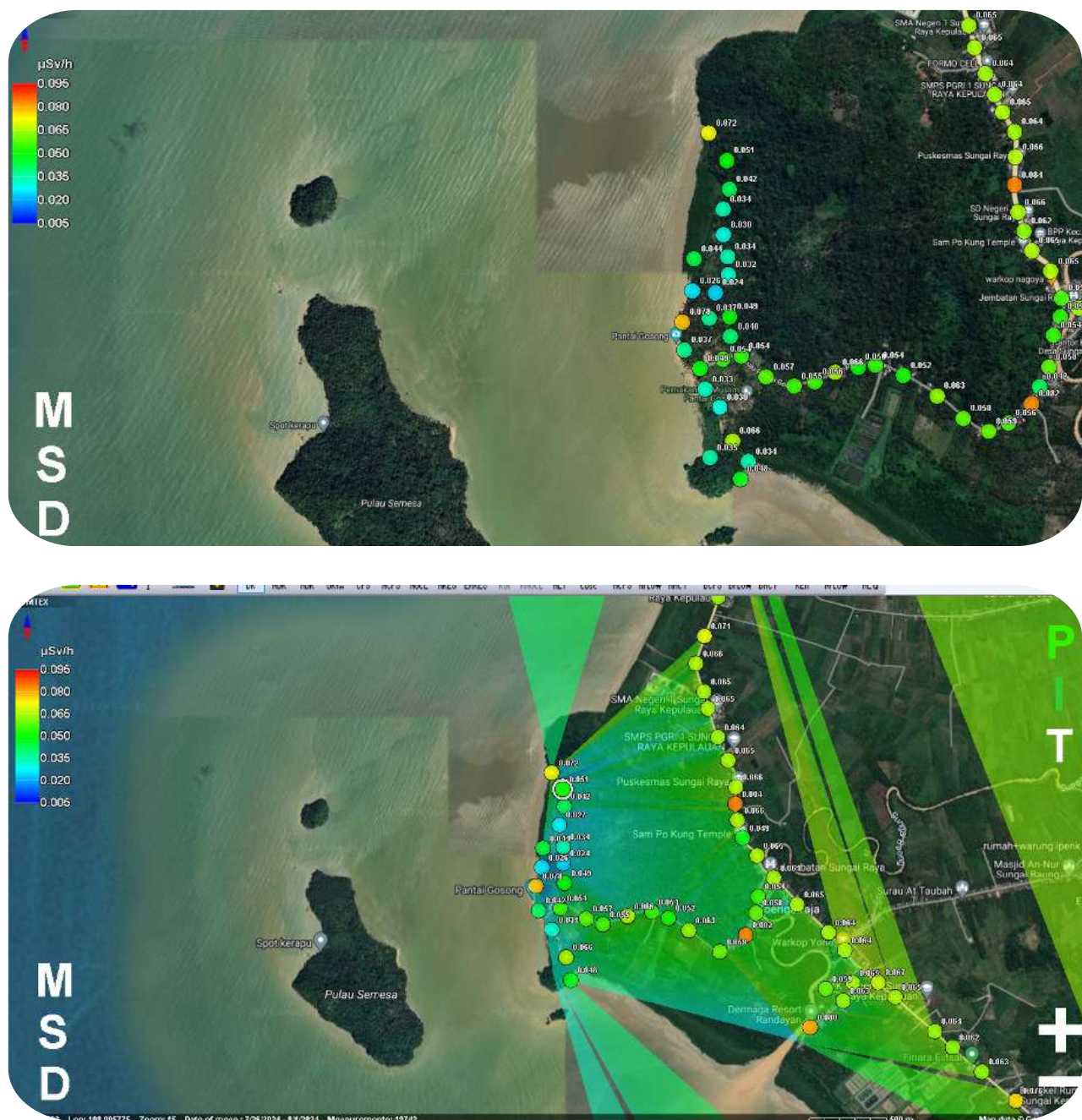
Pada tahun 2024, kegiatan rona awal calon tapak PLTN dilaksanakan di Provinsi Kalimantan Barat, yaitu melalui kegiatan pre survey, survey, koordinasi dan pengambilan sampel rona awal; serta kegiatan pendukung melalui kegiatan pelatihan yang dilakukan untuk mendukung kegiatan rona awal radioaktivitas lingkungan.

Pelaksanaan pemantauan radioaktivitas lingkungan dan laju paparan radiasi serta pengambilan sampel sebanyak 10 titik (S1 s.d. S10) dilakukan berdasarkan rencana pemantauan yang disebar dan diberikan ke seluruh anggota tim melalui link berikut https://goo.gl/maps/k435tLZNvYkcGRTC9?g_st=ac. Peta rencana pemantauan dapat dilihat dalam gambar berikut ini:

Gambar Hasil Pemantauan Radioaktivitas Lingkungan di Pantai Gosong



Gambar Hasil Pemetaan Isodosis dengan Backpack



PERATURAN BIDANG INSTALASI DAN BAHAN NUKLIR (IBN)

TAHUN	JUDUL PERATURAN YANG DIUNDANGKAN
2020	• UU Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja
2021	• PP Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko • Peraturan BAPETEN No.3 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha Dan Standar Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Ketenaganukliran
2022	• PERPU No.2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja • PP No.52 Tahun 2022 tentang Keselamatan dan Keamanan Pertambangan Bahan Galian Nuklir • Peraturan BAPETEN No.1 Tahun 2022 tentang Penatalaksanaan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Ketenaganukliran • Peraturan BAPETEN No. 5 Tahun 2022 tentang Manajemen Penuaan Instalasi Nuklir
2023	• Peraturan BAPETEN No. 5 Tahun 2022 tentang Manajemen Penuaan Instalasi Nuklir • Peraturan BAPETEN No. 5 Tahun 2022 tentang Manajemen Penuaan Instalasi Nuklir



Pada tahun 2024, pengembangan peraturan perundang-undangan untuk menjadi dasar dalam pengawasan ketenaganukliran bidang instalasi dan bahan nuklir antara lain: 1 (satu) Rancangan Undang-Undang yang telah memperoleh keterangan pengharmonisasian, 1 (satu) Rancangan Peraturan Pemerintah, 1 (satu) Rancangan Peraturan Presiden, 4 Rancangan Peraturan Badan yang siap dilakukan harmonisasi, dan 1 Naskah Urgensi Peraturan Badan, sebagai berikut:

Rancangan Undang-Undang Ketenaganukliran (RUUK)

Setelah diperolehnya Keterangan penyelarasan naskah akademik RUU Ketenaganukliran pada tahun 2023 dari BPHN, RUU Ketenaganukliran kemudian dilakukan pengharmonisasian, pembulatan, dan pemantapan konsepsi RUUK. Sesuai dengan target yang telah ditetapkan, RUU Ketenaganukliran telah selesai dilakukan pengharmonisasian dengan telah diterbitkannya keterangan pengharmonisasian, pembulatan, dan pemantapan konsepsi RUUK dari Kementerian Hukum dan HAM melalui surat No. PPE.PP.03.04-3460 tanggal 14 November 2024. Kegiatan pengharmonisasian tersebut melibatkan berbagai Kementerian dan Lembaga terkait dan pakar baik dari pihak akademisi maupun dari pihak kementerian/lembaga. Dengan diterbitkannya keterangan pengharmonisasian pembulatan, dan pemantapan konsepsi RUUK, maka RUUK tersebut kemudian diajukan untuk PROLEGNAS prioritas tahun 2025. Pengajuan tersebut telah disetujui dengan RUU Ketenaganukliran telah tercantum sebagai RUU prioritas Tahun 2025 dalam program legislasi nasional RUU tahun 2025 – 2029 dalam Keputusan Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia No. 64/DPR RI/2024-2025 pada nomor urut 40.



Dokumentasi Pengharmonisasian RUU Ketenaganukliran

Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Instalasi dan Bahan Nuklir

Pada tahun 2024 telah diselesaikan penyusunan RPP Instalasi Nuklir yang siap untuk dibahas dalam panitia Antar Kementerian. Pada tahun 2024 juga telah dilakukan pembentukan tim Panitia Antar Kementerian/Lembaga. Penyusunan RPP ini merupakan upaya dalam melakukan penyederhanaan peraturan perundang-undangan yang nantinya akan menggabungkan substansi dalam PP No. 54 Tahun 2012 tentang Keselamatan dan Keamanan Instalasi Nuklir dan PP No. 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir.

Materi dalam RPP diharapkan akan mampu mengakomodasi perkembangan teknologi nuklir dunia; memberikan kesempatan yang luas bagi perkembangan industri nuklir dan pemanfaatan energi nuklir lainnya di Indonesia; memberikan kesempatan munculnya inovasi di bidang nuklir di Indonesia; memberikan pengawasan yang efektif dalam aplikasi nuklir; dan mempermudah proses perizinan dengan tidak mengurangi efektivitas pengawasan. Dalam penyusunan RPP ini juga dilakukan koordinasi yang intensif dengan para pemangku kepentingan seperti BRIN, PT PLN dan Direktorat Pembinaan Pengusahaan Ketenagalistrikan dan Direktorat Teknik dan Lingkungan Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Pembahasan RPP ini akan dilanjutkan pada tahun 2025.



Dokumentasi Pembahasan
RPP Instalasi dan Bahan
Nuklir



Rancangan Peraturan Presiden tentang Rencana Induk Ketenaganukliran

Rencana Induk Ketenaganukliran merupakan suatu rencana induk (master plan) ketenaganukliran yang memuat kebijakan, strategi dan perencanaan jangka panjang, selama 20 tahun ke depan. Pada tahun 2024 telah disusun visi dan misi, serta kebijakan, strategi dan prioritas utama dari lingkup:

1. penelitian, pengembangan, pengkajian, penerapan, inovasi, invensi dan penguasaan pengetahuan dan teknologi nuklir;
2. penyediaan radiofarmaka dalam pemenuhan kebutuhan nasional dan pengembangan ke depannya;
3. industri yang berbasis teknologi nuklir dalam upaya untuk meningkatkan investasi dari industri yang memanfaatkan ketenaganukliran;
4. pangan yang berbasis teknologi nuklir untuk peningkatan produktivitas dan teknologi iradiator;
5. penyediaan listrik dan bahang tenaga nuklir untuk teknologi yang dapat diaplikasikan termasuk potensi SMR pada daerah tertinggal, terdepan dan terluar dengan micro atau small grid;
6. pengelolaan limbah radioaktif yang mencakup ADS dan potensi penyimpanan lestari; dan
7. lingkungan hidup - teknologi nuklir untuk menciptakan sirkuler ekonomi limbah plastik.

Rencana induk ini diharapkan mengidentifikasi kebutuhan semua sektor, mengefisienkan penggunaan sumber daya, mengidentifikasi peningkatan kompetensi sumber daya manusia untuk mencapai sasaran program ketenaganukliran dan menjadi acuan dalam pengembangan pemanfaatan ketenaganukliran untuk masing-masing lingkup.

Dokumentasi Pembahasan RPP tentang Rencana Induk Ketenaganukliran



Pada tahun 2024 telah disusun rancangan Peraturan BAPETEN sebagai berikut:

Rancangan Peraturan BAPETEN tentang Desain Reaktor Daya

Rancangan Peraturan BAPETEN ini merupakan Rancangan Peraturan pengganti Peraturan BAPETEN No. 3 Tahun 2011 tentang Keselamatan Desain Reaktor Daya. Penggantian Peraturan BAPETEN No. 3 Tahun 2011 perlu dilakukan dengan pertimbangan untuk mendukung perkembangan teknologi baru yang belum diatur dalam peraturan tersebut, misalnya PLTN yang berlokasi bukan di daratan, PLTN berpendingin nonair, mikro reaktor dan PLTN modular. Pada tahun 2024 ini telah dihasilkan Rancangan Peraturan Keselamatan Desain Reaktor Daya, meskipun masih perlu dilakukan finalisasi dan dilakukan harmonisasi dengan RPP Instalasi Nuklir.



Dokumentasi Kunjungan Ilmiah dalam rangka Penyusunan Raperba Keselamatan Desain Reaktor Daya

Naskah Urgensi Rancangan Peraturan BAPETEN tentang Sertifikasi Peralatan Proteksi Radiasi

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2019 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Keselamatan Nuklir dan Radiasi, lampiran No. II.E.2. Bidang Mutu dan Kelembagaan mengamanatkan bahwa diperlukan peningkatan koordinasi antar sektor yang terkait dengan keselamatan nuklir dan radiasi dengan rencana program di antaranya:

1. Membuat dan mengembangkan Standar Nasional Indonesia di bidang ketenaganukliran.
2. Mengembangkan skema penilaian kesesuaian produk dan zat radioaktif.
3. Mengembangkan pengaturan mengenai sertifikasi personel dan produk nuklir.

Untuk melaksanakan amanat tersebut dan sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan produsen dan infrastruktur untuk produksi peralatan proteksi radiasi, telah disusun naskah urgensi sebagai dasar untuk penyusunan Raperba Sertifikasi Peralatan Proteksi Radiasi.



Dokumentasi Kunjungan Ilmiah dalam rangka Penyusunan Naskah Urgensi Raperba Sertifikasi Peralatan Proteksi Radiasi

Analisis Penerapan Peraturan Bidang Instalasi dan Bahan Nuklir

Dalam upaya menuju diversifikasi energi yang bebas karbon, mewujudkan ketahanan energi nasional dan NZE 2060, dan Indonesia sebagai negara maritim dan kepulauan, pemanfaatan PLTN sebagai pembangkit energi bersih khususnya PLTN terapung menjadi salah satu opsi yang bersifat strategis untuk Indonesia sebagai negara kepulauan. Dalam mendukung hal tersebut, penting untuk dapat memastikan pemenuhan keselamatan, keamanan, dan garda-aman dapat diwujudkan karena adanya potensi risiko. Kegiatan analisis penerapan peraturan diperlukan untuk mengidentifikasi adanya gap dalam muatan peraturan dengan implementasi dan kondisi terkini, untuk tahun 2024 mencakup:

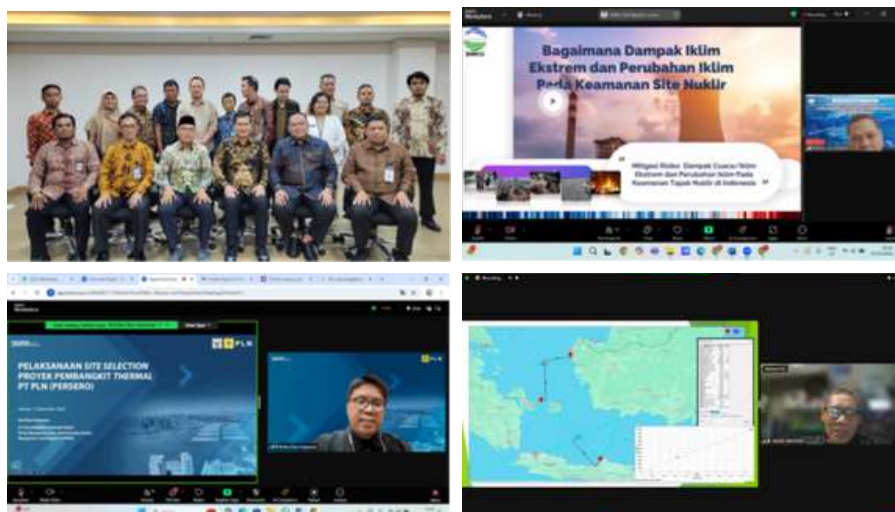
1. Ketentuan keselamatan evaluasi tapak untuk instalasi nuklir khususnya dalam menghadapi rencana pembangunan PLTN terapung.
2. Pertanggungjawaban kerugian nuklir untuk menjadi dasar pertimbangan ratifikasi CSC dan perubahan Peraturan Pemerintah dan Peraturan Presiden yang terkait pertanggungjawaban kerugian nuklir kepada pihak ketiga.

a. Ketentuan Keselamatan Evaluasi Tapak untuk Instalasi Nuklir

Analisis penerapan peraturan terhadap evaluasi tapak akan mengidentifikasi kebutuhan muatan atau substansi pengaturan sehingga diperoleh rekomendasi kebijakan yang akan digunakan dalam penyusunan peraturan perundang-undangan yang terkait dengan evaluasi tapak dalam memastikan keselamatan pengoperasian instalasi nuklir, khususnya PLTN terapung. Evaluasi terhadap suatu tapak yang akan digunakan berfokus pada potensi risiko yang dapat timbul dari beberapa aspek antara lain kegempaan, tsunami, vulkanologi, hidrologi dan meteorologi, dan geoteknik, serta ulah manusia dan dispersi zat radioaktif. Kegiatan ini dilakukan melalui diskusi dan pembahasan dengan para pemangku kepentingan antara lain:

1. Akademisi: Departemen Teknik Sistem Perkapalan - Institut Teknologi Surabaya
2. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika
3. DPRD Bangka Belitung
4. Pemerintah Daerah Kabupaten Bangka Tengah
5. PT PLN

Pembahasan dilakukan untuk masukan dan informasi dari pemangku kepentingan dalam memberikan fondasi muatan untuk ketentuan evaluasi tapak untuk instalasi nuklir dalam menghadapi tantangan ke depan baik dampak perubahan iklim yang makin ekstrem, teknologi PLTN terapung dan bench-marking implementasi site-selection yang dilakukan oleh PT PLN.



Pelaksanaan Analisis Penerapan Peraturan untuk Evaluasi Tapak Instalasi Nuklir

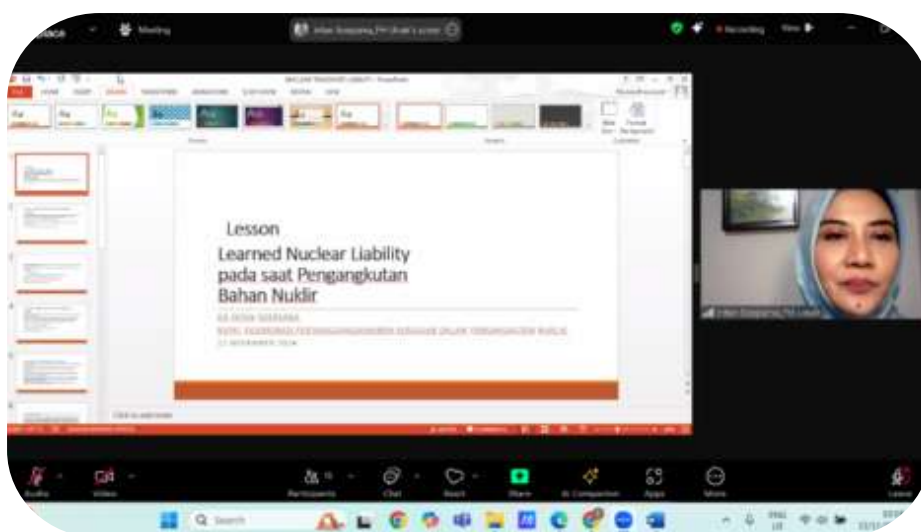
b. Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir

Kecelakaan nuklir yang terjadi dapat menimbulkan penyebaran secara luas dengan terlepasnya zat radioaktif ke lingkungan, dampak yang dirasakan dapat dalam waktu jangka pendek dan panjang dan bersifat deterministik dan stokastik. Kecelakaan nuklir dapat menimbulkan kerusakan pada pemukiman warga atau lahan pertanian, mengganggu aktivitas perekonomian, memaksa warga untuk mengungsi, kehilangan pekerjaan dan tempat tinggal serta tekanan psikologis.

Kegiatan analisis penerapan peraturan terkait pertanggungjawaban kerugian nuklir (Nuclear Liability), melalui studi dengan pemangku kepentingan untuk memperoleh lesson-learned penanganan bencana dan akademisi dalam memperkuat pemahaman pertanggungjawaban kerugian nuklir, terdiri atas:

1. Pusat Penanganan Lumpur Sidoarjo - PPLS Kementerian PUPR
2. Fakultas Hukum - Universitas Airlangga

Hasil analisis penerapan peraturan untuk pertanggungjawaban kerugian nuklir atau nuclear liability diharapkan akan dapat menjadi rekomendasi kebijakan dalam kerangka peraturan perundang-undangan yang penting dalam menangani pertanggungjawaban terhadap risiko bahaya yang timbul dari pemanfaatan ketenaganukliran, dan merupakan bagian dari upaya penyediaan kompensasi bagi korban pihak ketiga yang terdampak, baik aspek teknis, legal, dan sosial secara seimbang untuk memastikan pelaksanaan pertanggungjawaban kerugian nuklir dapat secara memadai bagi individu atau kelompok masyarakat yang menerima dampak kerugian nuklir dengan tetap mempertahankan keberlangsungan industri nuklir, sehingga pemulihan dapat dilakukan secara merata dan komprehensif dengan tetap memberikan kepastian terhadap pelaku usaha.



Pelaksanaan Analisis Penerapan Peraturan Pertanggungjawaban Kerugian Nuklir

Kegiatan pembinaan untuk bidang IBN dilaksanakan dengan berbagai media dan metode di antaranya melalui media sosial, pembinaan secara daring, luring, dan hybrid, maupun dengan konsultasi 3S-pra perizinan. Sepanjang tahun 2024, telah dilaksanakan 7 (tujuh) kali pelaksanaan pembinaan dengan jumlah peserta (SDM) pembinaan adalah 288 orang peserta baik internal BAPETEN maupun dengan pemangku kepentingan. Dalam pelaksanaan pembinaan IBN telah disosialisasikan sebanyak 1 (satu) Undang - Undang, 2 (dua) Peraturan Pemerintah, dan 3 (tiga) Peraturan BAPETEN sebagai berikut:

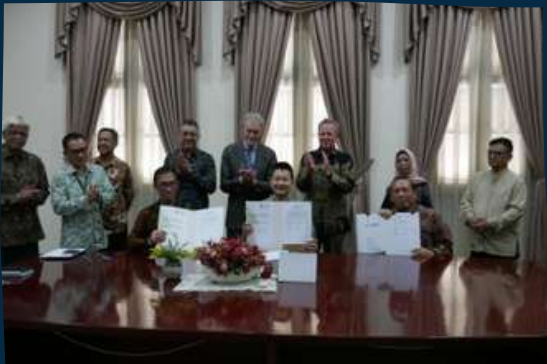
- 1.UU No. 6 Tahun 2023 tentang Pengesahan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang No. 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang;
- 2.Peraturan Pemerintah No. 5 Tahun 2021 tentang Perizinan Berusaha Berbasis Risiko;
- 3.Peraturan Pemerintah No. 52 Tahun 2022 tentang Keselamatan dan Keamanan Pertambangan Bahan Galian Nuklir;
- 4.Peraturan BAPETEN No. 5 Tahun 2022 tentang Manajemen Penuaan Reaktor Nuklir;
- 5.Peraturan BAPETEN No. 5 Tahun 2023 tentang Penatalaksanaan Modifikasi Instalasi Nuklir Nonreaktor;
- 6.Peraturan BAPETEN No. 6 Tahun 2023 tentang Sistem Manajemen Fasilitas dan Kegiatan Pemanfaatan Tenaga Nuklir

Pelaksanaan PUU Bidang IBN Tahun 2024

Lokasi	Pelaksanaan	Pemangku Kepentingan	Materi
Jakarta	Daring	46 Peserta internal BAPETEN	Perba No.5 Tahun 2023
Jakarta	Daring	58 peserta yang terdiri dari internal BAPETEN, pelaku Usaha, dan Pemegang Izin	Perba No. 5 Tahun 2022 dan Perba No. 5 Tahun 2023
Kupang	Luring	46 orang (perwakilan akademisi, perwakilan Pemda NTT, dan Dinas Terkait)	UU No. 6 Tahun 2023, PP No. 5 Tahun 2021, dan PP No. 52 Tahun 2022

Pelaksanaan PUU Bidang IBN Tahun 2024

Lokasi	Pelaksanaan	Pemangku Kepentingan	Materi
Jakarta	Daring	38 Peserta internal BAPETEN	Perba No. 6 Tahun 2023
Jakarta	Hybrid	32 Peserta internal BAPETEN	Perba No. 6 Tahun 2023
Jakarta	Daring	24 Peserta internal BAPETEN	Perba No. 6 Tahun 2023
Jakarta	Hybrid	44 Peserta dari BAPETEN dan Pemegang Izin	Perba No. 6 Tahun 2023



Pelaksanaan Konsultasi 3S
Praperizinan PLTN

Selain itu, kegiatan pembinaan ini juga menjadi wadah untuk pelaksanaan konsultasi 3S dan sosialisasi kepada masyarakat yang menjadi calon tapak PLTN. Konsultasi 3S, pada tahun 2024 telah dilaksanakan sebanyak 6 (enam) kali pertemuan sebagai upaya untuk meningkatkan pelaku usaha dalam pemahaman terhadap peraturan perundang-undangan secara komprehensif. Adapun pelaksanaan pembinaan tersebut baik lokasi dan materi peraturan yang disampaikan diberikan dalam tabel di atas. Sosialisasi tentang pengawasan terhadap pembangunan PLTN kepada masyarakat yang menjadi calon tapak PLTN dilaksanakan dengan mengambil lokasi Desa Batu Beriga, Bangka Tengah yang merupakan desa yang secara administratif dari Pulau Galasa dan penduduk yang berpotensi untuk menerima dampak pembangunan PLTN.



Pelaksanaan Pembinaan PUU Bidang IBN baik secara daring maupun tatap muka, serta melalui media sosial

Selain pelaksanaan pembinaan secara tatap muka maupun secara daring, pembinaan peraturan perundang-undangan juga dilaksanakan menggunakan media sosial BAPETEN. Pada tahun 2024 telah dilakukan pembinaan melalui media sosial sebanyak 4 (empat) kali.

PERATURAN BIDANG FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF 2024

Diundangkan Tiga Peraturan BAPETEN



Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 3 Tahun 2024 tentang Pembatasan Impor dan Ekspor Barang Konsumen, Sumber Radiasi Pengan, dan Bahan Nuklir



Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2024 tentang Izin Bekerja Petugas pada Fasilitas Radiasi dan/atau Kegiatan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengan



Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 5 Tahun 2024 tentang Keamanan Zat Radioaktif

Peraturan Bidang FRZR yang Diundangkan Tahun 2020 - 2024

1. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 5 Tahun 2020 tentang Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion;
2. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 1 Tahun 2020 tentang Aspek Proteksi Radiasi dalam Desain Reaktor Daya;
3. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 6 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka;
4. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 7 Tahun 2020 tentang Ketentuan Keselamatan dan Tata Laksana Pengangkutan Zat Radioaktif;
5. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 3 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Iradiator untuk Iradiasi;
6. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 4 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi pada Penggunaan Pesawat Sinar X dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional;
7. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 3 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan usaha dan Standar Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Ketenaganukliran;
8. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 4 Tahun 2022 tentang Laboratorium Uji Bungkusan Zat Radioaktif;
9. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 1 Tahun 2022 tentang Penatalaksanaan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Ketenaganukliran;
10. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 2 Tahun 2018 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional;
11. Peraturan Pemerintah No. 45 Tahun 2023 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Zat Radioaktif;
12. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 3 Tahun 2024 tentang Pembatasan Impor dan Ekspor Barang Konsumen Sumber Radiasi Pengion, dan Bahan Nuklir;
13. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 4 Tahun 2024 tentang Izin Bekerja Petugas pada Fasilitas Radiasi dan/atau Kegiatan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion;
14. Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 5 Tahun 2024 tentang Keamanan Zat Radioaktif.

Partisipasi Bermakna dalam Pembentukan Peraturan Bidang FRZR

Penyusunan peraturan ketenaganukliran bidang fasilitas radiasi dan zat radioaktif selalu melibatkan pihak - pihak terkait baik internal maupun eksternal BAPETEN. Partisipasi pihak terkait dapat terlihat dalam kegiatan rapat koordinasi, *focus group discussion*, dan konsultasi publik.



Rapat Koordinasi dengan pihak terkait dalam penyusunan Rancangan Peraturan Presiden tentang Kebijakan dan Strategis Nasional Pengelolaan Limbah Radioaktif dan Bahan Bakar Nuklir Bekas

RAPAT KOORDINASI

FGD penyusunan naskah urgensi Rancangan Revisi Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD)



Konsultasi Publik penyusunan Rancangan Peraturan Pengganti Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 6 Tahun 2009 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Peralatan Gaugung



KONSULTASI PUBLIK

Pembinaan Peraturan Bidang FRZR Tahun 2024

Irradiator, Jakarta 2024

BAPETEN menyelenggarakan kegiatan Pembinaan Peraturan Perundang-Undangan Penggunaan Irradiator yang dilaksanakan di Kantor BAPETEN. Pembinaan ini ditujukan bagi pelaku usaha fasilitas iradiator yang dilaksanakan dalam rangka Reformasi Birokrasi tematik pengentasan kemiskinan.



Pembatas Dosis, Jakarta 2024

Pembinaan Peraturan Perundang - Undangan Bidang Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif kepada Pemangku Kepentingan dalam Penerapan Optimisasi Paparan Kerja melalui Pembatas Dosis.

Untuk memastikan setiap peraturan ketenaganukliran bidang FRZR yang telah diundangkan dapat diketahui, dipahami, dan mampu diterapkan oleh pihak terkait, maka BAPETEN melakukan kegiatan pembinaan dalam bentuk sosialisasi peraturan kepada para pengguna dan pihak terkait lainnya. Kegiatan pembinaan pada tahun 2024 dilaksanakan secara daring maupun luring (*hybrid*) yaitu di kota Jakarta dan Yogyakarta.





PP 45/2023, Yogyakarta 2024

BAPETEN melaksanakan sosialisasi PP No.45 Tahun 2023 yang telah ditetapkan oleh Presiden RI pada tanggal 15 September 2023 serta menyampaikan informasi mengenai sistem perizinan berusaha berbasis risiko sektor ketenaganukliran.

Uji Tak Rusak

BAPETEN menyelenggarakan kegiatan Pembinaan Peraturan Perundang-Undangan Bidang FRZR dengan para pemangku kepentingan secara daring, khususnya bagi pengguna peralatan radiografi industri atau uji tak rusak.



Peraturan perundang-undangan yang disosialisasikan pada tahun 2024 adalah 2 (dua) Peraturan Pemerintah dan 7 (tujuh) Peraturan BAPETEN. Dengan dilaksanakannya kegiatan pembinaan, diharapkan peraturan perundang-undangan yang telah diterbitkan tersebut dapat tersosialisasikan dengan baik sehingga mampu tercapai dalam pelaksanaannya. Selain itu, kegiatan pembinaan ini juga menampung aspirasi dari pemangku kepentingan dalam penyusunan peraturan perundang-undangan untuk dapat digunakan dalam penyusunan peraturan lainnya.

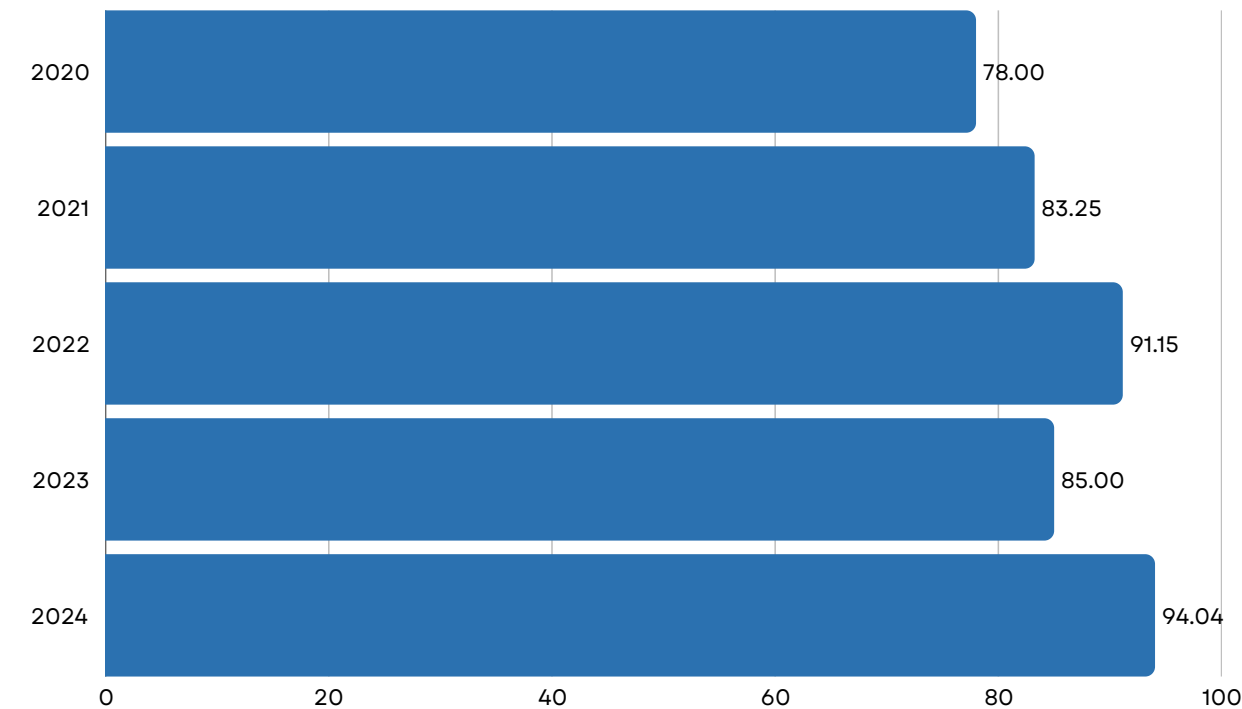


INDEKS KEPUASAN MASYARAKAT DAN EFEKTIFITAS PERATURAN

Untuk mengetahui indeks kepuasan masyarakat terhadap layanan unit peraturan bidang FRZR, maka untuk setiap kegiatan konsultasi publik atau pembinaan, juga dilaksanakan survey kepuasan masyarakat. Hasil survei tersebut, pada tahun 2024 mencapai nilai rata-rata 87,11, dengan predikat “Baik”.

Sedangkan indeks efektivitas peraturan ketenaganukliran, pada tahun 2024 juga mengalami peningkatan yaitu 94,04.

Nilai Efektivitas Peraturan Tahun 2020 - 2024

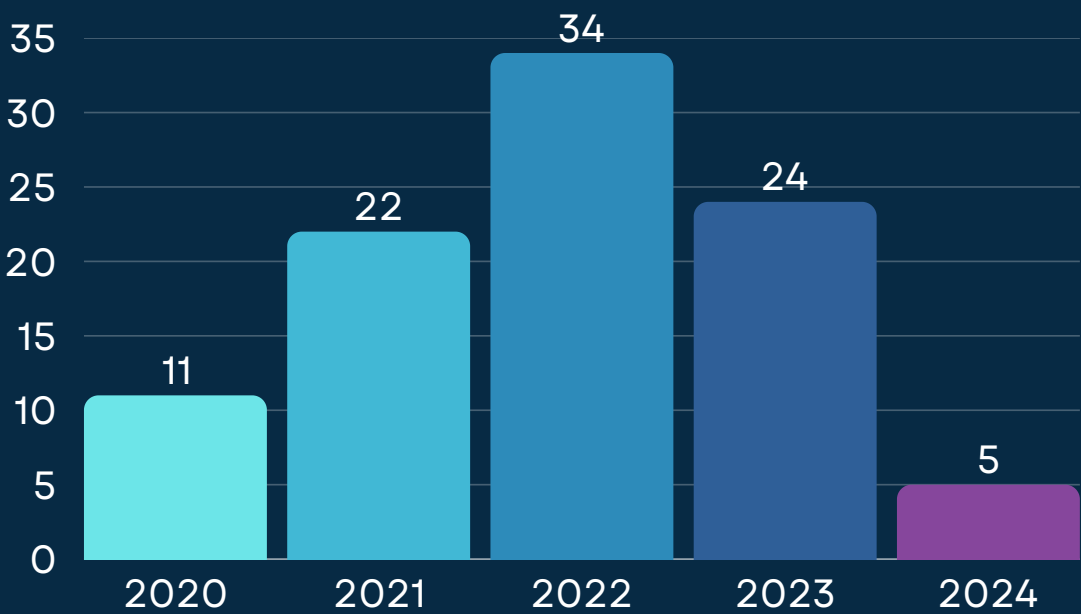


Pengkajian

Jumlah Rekomendasi Kebijakan yang dihasilkan pada tahun 2020 - 2024



Jumlah Karya Tulis Ilmiah Tahun 2020 - 2024





Kajian/Rekomendasi Kebijakan FRZR Tahun 2020 - 2024

No.	Rekomendasi Kebijakan	Tahun
1.	Kajian Penilaian Risiko Untuk Kegiatan Berusaha Sektor Ketenaganukliran Bidang Kesehatan	2020
2.	Kajian Pendekatan Bertingkat Dalam Pemantauan Dosis Eksterna Pekerja Radiasi Di Fasilitas Radiologi Diagnostik Dan Intervensional	2020
3.	Kajian Pemantauan Dosis Neutron Terhadap Pekerja Radiasi Pada Pengoperasian Linac Dengan Energi Foton ≥ 10 MV	2020
4.	Reviu Diagnostic Reference Level (DRL) Nasional	2020
5.	Kajian Pengembangan Kinerja Sistem Pemantauan Radiasi Lingkungan (SPRL)	2020
6.	Kajian Uji Efisiensi Serap Charcoal IPRR-PT	2020
7.	Riviu Tentang Sistem Informasi Manajemen Keselamatan Radiasi (Rasims) TSA4	2020
8.	Kajian Diagnostic Reference Level (DRL) Nasional	2021
9.	Kajian Implementasi Dan Pengembangan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X	2021
10.	Kajian Tindak Lanjut Temuan Inspeksi Bidang Kesehatan, Industri Dan Penelitian	2021



No.	Rekomendasi Kebijakan	Tahun
11.	Kajian Analisis Beban Kerja Fisikawan Medik Di Fasilitas Kesehatan	2021
12.	Kajian Penyusunan Referral Guideline (Pedoman Rujukan Radiasi) Nasional	2021
13.	Telaah Dan Evaluasi Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pngion	2021
14.	Riviu Sistem Informasi Manajemen Keselamatan Radiasi (Rasims) TSA2, TSA3, TSA6, Dan TSA7	2021
15.	Kajian Aspek Keselamatan, Legal, Dan Mekanisme Permohonan Penetapan Klierens Limbah Ash Furnace Terkontaminasi PT CFM Minerals Indonesia	2021
16.	Kajian SRP Bentuk Khusus Untuk Well Logging Di PT SGN	2021
17.	Kajian Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Peralatan Fluoroskopi Bagasi	2021
18.	Kajian Keselamatan Pembuangan Limbah Cair Reaktor Fukusima Ke Laut	2021
19.	Kajian Peningkatan Keandalan Kerja Sistem Pemantauan Radiasi Lingkungan (SPRL)	2021
20.	Kajian Riviu Laporan Nasional Keselamatan Pengelolaan Bahan Bakar Nuklir Bekas Dan Pengelolaan Limbah Radioaktif	2021



No.	Rekomendasi Kebijakan	Tahun
21.	Reviu Dan Implementasi Indonesian Diagnostic Reference Level (I-DRL)	2022
22.	Kajian Pemenuhan Kebutuhan Radiofarmaka Yodium 131 (I-131) Di Kedokteran Nuklir	2022
23.	Kajian Layanan Kalibrasi Keluaran Sumber Radiasi Terapi	2022
24.	Kajian Penentuan Skala Usaha Untuk Kegiatan Berusaha Di Sektor Ketenaganukliran	2022
25.	Rekomendasi Kebijakan Keselamatan Radiasi Dalam Sumur Pengeboran (Well Logging)	2022
26.	Rekomendasi Kebijakan Pengembangan Keamanan Sumber Radioaktif	2022
27.	Laporan Rekomendasi Kebijakan Optimisasi Parameter Operasi Dan Metodologi Penentuan Pemasangan SPRL	2022
28.	Rekoemndasi Kebijakan Keselamatan Fasilitas Penimbunan Akhir (Landfill) Tenorm	2022
29.	Rekomendasi Kebijakan Pengembangan Pengawasan Limbah Radioaktif	2022
30.	Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia	2023

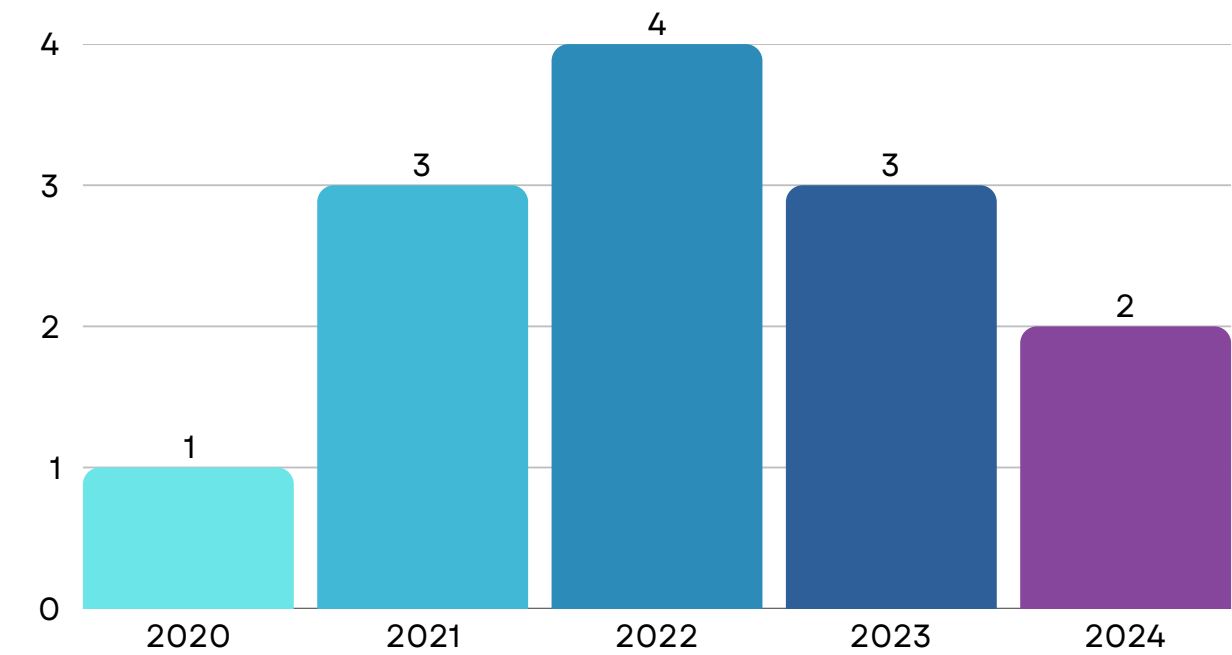


No.	Rekomendasi Kebijakan	Tahun
31.	Telaah Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion	2023
32.	Rekomendasi Teknis Pemetaan Data Limbah Radioaktif Di Fasilitas Kesehatan, Fasilitas Industri Dan Penelitian	2023
33.	Kajian Perdagangan Pesawat Sinar-X Portabel Radiologi Diagnostik Di Lokapasar (Marketplace)	2023
34.	Kajian Teknis Basis Data Pemberian Tunjangan Bahaya Radiasi (TBR) Bagi Pegawai Bapeten	2023
35.	Rekomendasi Kebijakan Keselamatan Radiasi Pada Kegiatan Non-Pemanfaatan Tenaga Nuklir	2023
36.	Rekomendasi Kebijakan Pelaksanaan Inspeksi Penerapan Budaya Keselamatan Di Fasilitas Radiasi Dan Zat Radioaktif	2023
37.	Rekomendasi Teknis Keselamatan Radiasi Dalam Nuklir Gauging	2023
38.	Rekomendasi Kebijakan Kriteria Pengecualian Dari Kewajiban Memiliki Izin	2023
39.	Rekomendasi Kebijakan Pemetaan Dosis Radiasi Pasien Nasional Menuju Satu Peta	2024
40.	Rekomendasi Kebijakan Seminar Nasional Si-INTAN	2024



No.	Rekomendasi Kebijakan	Tahun
41.	Partisipasi SDM Dalam Publikasi Ilmiah Bidang Fasilitas Radiasi Dan Zat Radioaktif	2024
42.	Rekomendasi Kebijakan Pengembangan Parameter Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X 3D: CBCT, 3D Fluoroskopi, 3D Mamografi, CT Simulator, Dan C-Arm Brakiterapi	2024
43.	Telaah Dan Evaluasi Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion	2024
44.	Rekomendasi Kebijakan Identifikasi Parameter Uji Produksi Pesawat Sinar-X	2024
45.	Rekomendasi Kebijakan Pemberian Tunjangan Bahaya Radiasi Bagi Pegawai BAPETEN	2024
46.	Rekomendasi Kebijakan Pemetaan Limbah Radioaktif Dari Dekomisioning Fasilitas Industri Dan Penelitian	2024
47.	Rekomendasi Keselamatan Radiasi Dari Pencitraan Keperluan Non Medis (Non-Medical Human Imaging)	2024
48.	Rekomendasi Kebijakan Telaah Klienrens	2024

Pedoman Teknis Bidang FRZR
Tahun 2020 - 2024



No.	Judul Pedoman Teknis	Tahun
1.	Pedoman Teknis Rilis Pasien (Release of Patient) Pada Kedokteran Nuklir	2020
2.	Pedoman Teknis Penerapan Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level)	2021
3.	Pedoman Teknis Penetapan dan Penerapan Pembatas Dosis Pekerja Radiasi di Fasilitas Kesehatan	2021
4.	Pedoman Teknis Kajian Keselamatan (Safety Assessment) Sumber di Fasilitas Kesehatan	2021
5.	Pedoman Teknis Identifikasi Paparan Potensial pada Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional	2022
6.	Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Radioaktif di Fasilitas Kedokteran Nuklir	2022

Pedoman Teknis FRZR Tahun 2020 - 2024

No.	Judul Pedoman Teknis	Tahun
7.	Pedoman Teknis Pemantauan Lepasannya Zat Radioaktif ke Udara dan Air dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir	2022
8.	Pedoman Teknis Pemantauan Tingkat Radioaktivitas di Lingkungan dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir	2022
9.	Pedoman Teknis Penerapan Budaya Keselamatan di Fasilitas Kesehatan	2023
10.	Pedoman Teknis Pemastian Akurasi Dosis pada Radioterapi Melalui Audit Dosimetri	2023
11.	Pedoman Teknis Keselamatan Radiasi Pesawat Sinar-X Gigi Potabel	2023
12.	Pedoman Teknis Pelaksanaan Tinjauan Radiologik (Radiological Review) pada Paparan Medik di Fasilitas Radioterapi	2024
13.	Pedoman Teknis Penerapan Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia untuk Optimisasi Proteksi Radiasi pada Pasien	2024

Evaluasi & Telaah Justifikasi Sumber Radiasi Pengion TA 2024



Proses Justifikasi TA 2024

No.	Justifikasi	Pemohon	Status/Ket
1	Justifikasi Pesawat Sinar-X Portabel Gigi Merk Eighteenth	PT Deka Integra Meditama	Terjustifikasi
2	Justifikasi Pesawat Micro PET CT Merk Bruker	DPFK – BRIN	Terjustifikasi
3	Telaah Singkat Pesawat Sinar-X Portabel Merk Vetoo DX-V1 dan VF1	CV Hidup Makmur Ceria	Terjustifikasi
4	Layanan Konsultasi Justifikasi Importasi Peralatan Radioactive Stability Check Device merk IBA	PT Murti Indah Santosa	Tidak Membutuhkan Justifikasi
5	Layanan Konsultasi Justifikasi Importasi Pesawat Sinar-X Portabel Radiografi Umum OEM SIUI (Cina)	PT Sansico	Tidak Membutuhkan Justifikasi
6	Layanan Konsultasi Justifikasi Importasi Peralatan Bio Safety Cabinet and Automatic Dispensing Injection	PT Interskala Medika Solusindo	Tidak Membutuhkan Justifikasi
7	Telaah Justifikasi Ulang Pesawat Sinar-X Portabel Merk Dexcowin IRay 6 (ADX5000FB)	PT Permana Putra Mandiri	Proses Justifikasi
8	Telaah Justifikasi Importasi Pesawat Sinar-X Portabel Radiografi Gigi Model Master Ray dan Smart Ray	PT Thomasong	Proses Justifikasi

Rekomendasi Laporan Hasil Telaah Justifikasi

- ❖ BAPETEN perlu melakukan perubahan terhadap Peraturan BAPETEN Nomor 5 Tahun 2020 tentang Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion mengingat dalam konsideran peraturan tersebut masih menggunakan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 yang sudah digantikan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2023 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Zat Radioaktif
- ❖ BAPETEN melakukan sosialisasi dengan menggunakan berbagai media baik elektronik dan media sosial dimana layanan justifikasi telah dilakukan sejak tahun 2021
- ❖ BAPETEN melakukan peningkatan layanan justifikasi pemanfaatan sumber radiasi pengion dengan menggunakan aplikasi JUKI yang saat ini masih dalam tahap pemulihan dan perbaikan
- ❖ BAPETEN akan mengeluarkan ketentuan pengaturan lebih lanjut baik dalam bentuk surat edaran atau pengaturan lainnya terkait pesawat sinar-X portabel radiografi gigi yang penggunaannya semakin meningkat
- ❖ Melakukan tinjau ulang terkait pengesahan surat keputusan justifikasi apakah dapat dilakukan oleh Kepala Unit Kerja yang memiliki tugas pokok dan fungsi sebagai penanggung jawab kegiatan justifikasi mengingat selama ini dilakukan oleh pimpinan BAPETEN yang dalam hal ini adalah Deputi Pengkajian Keselamatan Nuklir. Hal tersebut merujuk kepada pengesahan Keputusan Tata Usaha Negara (KTUN) perizinan yang pengesahannya dilakukan oleh Kepala Unit Kerja Perizinan dan dalam risiko tertentu dilakukan oleh Deputi Perizinan dan Inspeksi



Kajian Pengembangan Parameter Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X 3D CBCT, 3D Fluoroskopi, 3D Mamografi, CT Simulator Terapi, dan C-Arm Brakhiterapi

PP 45/2023, Pasal 41 ayat (1) dan Pasal 42 ayat (4) Pemegang Izin wajib menetapkan dan menerapkan Program Jaminan Mutu untuk paparan medik: kendali mutu internal dan eksternal. Kendali mutu eksternal dilakukan terhadap peralatan Radiologi Diagnostik dan Intervensional melalui uji kesesuaian

Perba No. 2 Tahun 2022 Pasal 6 A, pesawat sinar-X 3D tsb dikecualikan untuk pelaksanaan uji kesesuaian, karena belum tersedia metode/parameter uji yang baku → untuk memastikan keandalan pesawat perlu tersedia metode/parameter uji yang baku



Parameter Uji Kesesuaian

- kolimasi berkas sinar-X;
- generator dan tabung sinar-X;
- kualitas citra; dan
- dosimetri pasien

Kesimpulan

- Pengujian pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional 3D dilakukan melalui 2 sistem pengujian:
 - Keluaran radiasi (generator dan tabung sinar-X, akurasi kV, kuat arus (mA) dan waktu keluaran radiasi (s)/mAs, uji kolimasi, dan akurasi metrik dosis) → sebagian besar sesuai Peraturan BAPETEN Nomor 2 Tahun 2018, kecuali akurasi metrik dosis; dan
 - Kualitas citra.
- Setiap PRP sekarang sudah dilengkapi dengan fitur dosimetri pasien dan pengendalian radiasi (modulasi radiasi), sehingga menjadi penting untuk melakukan verifikasi kevalidan nilai dosis yang ditampilkan dalam dosimetri pasien setiap modalitas dan ketepatan fungsi dari modulasi radiasi. Untuk modalitas yang belum tersedia fitur dosimetri pasien, kebutuhan yang urgen adalah menyediakan data keluaran radiasi yang nantinya digunakan untuk melakukan perhitungan dosimetri pasien.

Rekomendasi

- Menambahkan beberapa parameter pengujian, khususnya akurasi keluaran radiasi, modulasi radiasi, dan pengujian kualitas citra.
- Beberapa kriteria pengujian yang diusulkan dapat menjadi referensi dalam memilih parameter uji yang selektif dan efektif untuk modalitas 3D dan modalitas lainnya yang tercakup didalamnya.
- Perlu dirumuskan norma mekanisme pengujian untuk modalitas baru yang kemungkinan besar belum tercakup di dalam lingkup yang ada di regulasi, misalnya dengan melakukan pendekatan fungsi modalitas sehingga pengujian parameter minimal dapat dilakukan untuk sistem keluaran radiasi dan kualitas citra

Pedoman Teknis

PELAKSANAAN TINJAUAN RADIOLOGIK (RADIOLOGICAL REVIEW) PADA PAPARAN MEDIK DI FASILITAS RADIOTERAPI



Penerapan Justifikasi Paparan Medik

Justifikasi sebelum radioterapi
Justifikasi dalam pemilihan metode
Justifikasi terhadap pasien/organ
radiosensitivitas tinggi
Justifikasi dalam evaluasi hasil terapi



Penerapan Optimisasi Paparan Medik

Optimisasi dalam penyinaran radioterapi
Optimisasi dalam dosimetri pasien
Optimisasi dalam kalibrasi sumber radiasi
Optimisasi jaminan mutu radioterapi



Tinjauan Risiko Paparan Medik

Belajar dari kecelakaan dalam radioterapi
Faktor penyebab kesalahan dalam radioterapi
Pencegahan kesalahan radioterapi
Pelaporan insiden pasien radioterapi



Pelaksanaan Tinjauan Radiologik di Radioterapi

Formulir pelaksanaan tinjauan radiologik dapat diunduh secara offline atau diisi langsung secara online melalui link berikut:
https://s.id/penilaian_tinjauan_radiologik



Alur Proses Pelaksanaan Tinjauan Radiologik

Terintegrasi dengan audit-audit yang dilakukan di rumah sakit
Dilakukan secara terpadu oleh tenaga medis bekerja sama dengan tenaga kesehatan dan petugas proteksi radiasi (PPR)

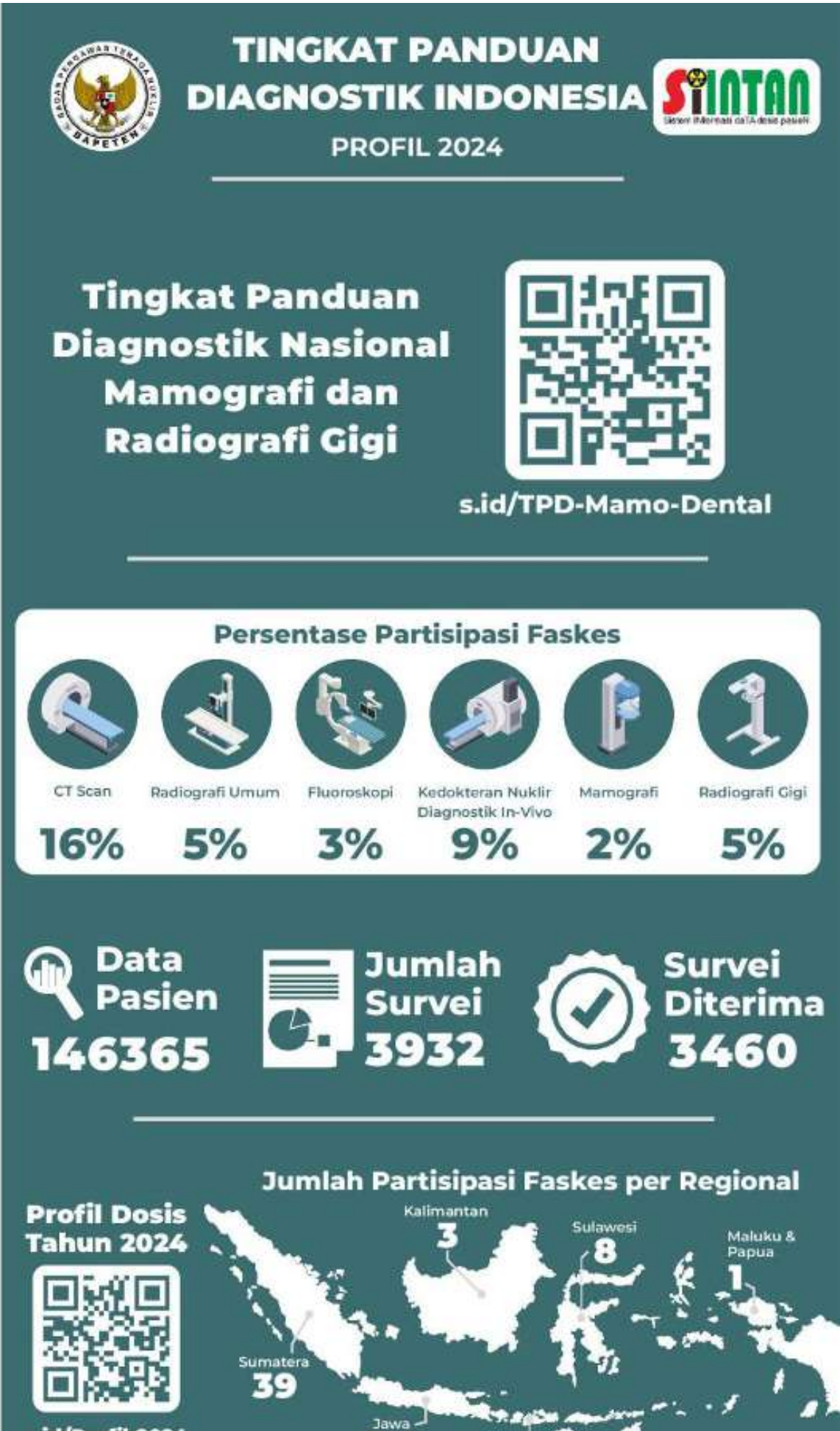


Kriteria penilaian setiap unsur tinjauan yang diisi:

- Nilai 0 apabila jawaban: Tidak
- Nilai 5 apabila jawaban: Ya tapi tidak ada eviden
- Nilai 10 apabila jawaban: Ya, disertai eviden yang sesuai

Nilai akumulasi dikonversi dalam nilai persentase:

- Nilai > 80% kategori "tinjauan radiologik prima"
- Nilai > 50%-80% kategori "tinjauan radiologik cukup"
- Nilai ≤ 50% kategori "tinjauan radiologik kurang"





REKOMENDASI KEBIJAKAN PEMETAAN LIMBAH RADIOAKTIF DARI DEKOMISIONING FASILITAS INDUSTRI DAN PENELITIAN



LATAR BELAKANG

- Kapasitas fasilitas pengelolaan limbah semakin berkurang
- Wacana dekomisioning untuk sejumlah fasilitas
- Rencana revisi Kepka 07-P/2002



METODOLOGI



PENGAMBILAN DATA

Pengambilan data dilakukan ke fasilitas produksi radioisotop, iradiator, Kedokteran nuklir in vivo, radioterapi, serta fasilitas penelitian BRIN. Metode yang digunakan adalah melalui kunjungan lapangan, FGD, rapat koordinasi, serta pengisian borang



REKOMENDASI

- perlu melakukan revisi terhadap peraturan limbah radioaktif dn peraturan dekomisioning fasilitas kesehatan, industri, dan penelitian. Perkiraan biaya dan mekanisme pendanaan agar dimasukkan ke dalam program dekomisioning.
- perlu melakukan inventarisasi akan kemungkinan suatu fasilitas akan melakukan dekomisioning dan memastikan program dekomisioning yang ada telah memadai.
- Pada saat inspeksi agar memeriksa kecukupan program dekomisioning.
- mendorong fasilitas yang belum memiliki izin untuk mengajukan izin,
- Untuk pemegang izin fasilitas kedokteran nuklir memilih strategi dekomisioning segera dikarenakan memiliki waktu paruh yang pendek.
- Untuk pemegang izin fasilitas siklotron memilih strategi dekomisioning tunda untuk meminimalkan limbah radioaktif yang ditimbulkan
- Pemegang izin harus menerapkan klierens pada saat kegiatan dekomisioning untuk mengurangi timbulan limbah radioaktif





LRK

KESELAMATAN RADIASI DARI PENCITRAAN MANUSIA NON-MEDIS (NON-MEDICAL HUMAN IMAGING)

Pencitraan Manusia Non-Medis (Non-Medical Human Imaging) atau disingkat NMHI merupakan pencitraan yang dilakukan selain untuk keperluan diagnosis, perawatan medis, dan riset medis. Laporan ini berisi tentang keselamatan radiasi dari NMHI yang dikaji berdasarkan acuan internasional GSR Part 3 (2014), GSG-5 (2014), dan SSG-55 (2020) untuk menjadi bahan penyusunan peraturan/pedoman, pengembangan perizinan, dan inspeksi yang belum diatur sebelumnya.

NMHI KATEGORI 1



- Pencitraan yang dilakukan di fasilitas medis, menggunakan peralatan radiologi, dilakukan oleh operator radiologi, dan citra dianalisis oleh dokter radiologi (bukti hukum, asuransi, pekerjaan, imigrasi, penentuan usia, dan deteksi narkoba).
- Pengambilan data sekunder: Data dosis Kadoriska dan referensi *American College of Radiology* untuk kasus deteksi narkoba, penentuan usia, dan kasus pemeriksaan kesehatan rutin

NMHI KATEGORI 2



- Pencitraan dilakukan di fasilitas non-medis/tempat umum, menggunakan peralatan inspeksi/deteksi, dilakukan oleh orang tanpa keahlian radiologi, dan citra dibaca oleh orang tanpa keahlian radiologi (deteksi senjata/narkoba, pemeriksaan kargo/kendaraan).
- Pengambilan data primer: Body scanner Lapas
- Pengambilan data sekunder: Body scanner Lapas (2017) dan HCVM Pelabuhan (2018)

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

NMHI Kategori 1:

- Pembatas dosis perlu diterapkan dan bila belum memungkinkan dapat mengikuti nilai TPD
- Persyaratan proteksi & keselamatan NMHI Kategori 1 mengikuti persyaratan untuk paparan medis

NMHI Kategori 2:

- Digolongkan sebagai paparan terencana untuk publik, sehingga pembatas dosis dapat mengikuti pembatas dosis publik: 0,3 mSv/tahun
- Persyaratan proteksi & keselamatan NMHI kategori 2 mengikuti persyaratan untuk paparan publik

- Secara general, perlu disusun peraturan/pedoman terkait pencitraan manusia untuk keperluan non-medis dengan mengacu pada dokumen GSR Part 3, GSG-5, dan SSG-55.
- Koordinasi lebih lanjut dengan kementerian/lembaga/organisasi terkait untuk penyusunan peraturan terkait pencitraan manusia non-medis.



Seminar Keselamatan Radiasi pada Paparan Medik 2024

Ajang diseminasi, sosialisasi, berbagi ilmu, praktik yang baik, dan pengalaman dalam upaya penerapan prinsip justifikasi penggunaan sumber radiasi pengion dan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada paparan medik

10 makalah penelitian terbaik dan 6 makalah poster dipresentasikan dan dipublikasikan pada Prosiding Seminar SI-INTAN 2024



Ajang pengumpulan bukti berbasis ilmiah (evidence based) yang digunakan sebagai rekomendasi kebijakan untuk pengawasan dan penggunaan radiasi yang seksama dan bijaksana

Menghasilkan 3 rekomendasi kebijakan seminar terkait penerapan oprimisasi dosis pasien dan kualitas citra, dukungan untuk pengembangan pengawasan dan diskusi eksekutif



[HTTPS://BIT.LY/REKOMENDASIK
EBIJAKANSEMINARSIIINTAN2024](https://bit.ly/rekomendasikebijakanseminarsiintan2024)

Penerima manfaat: masyarakat, pemerintah Pusat/Daerah, fasyankes, asosiasi profesi, komunitas di bidang kesehatan, mahasiswa, akademisi, peneliti dan BAPETEN



01 Penerapan Perka 16 Tahun 2012

Di lapangan, terdapat berbagai kendala terkait penerapan Perka 16 tahun 2012, di antaranya kesulitan dalam penentuan konsentrasi aktivitas.

02 perkembangan regulasi internasional dan nasional

Terbitnya PP 45 Tahun 2023 dan GSG 18. Dokumen GSG 18 mencakup perubahan klierens menjadi generik dan spesifik, dan juga klierens untuk fase padat, cair dan gas.

03 Hasil pengambilan data lapangan

Singkatnya, pemegang izin mengalami kendala dalam menentukan konsentrasi aktivitas dan dalam memahami perbedaan antara discharge/lepasan dengan klierens.

04 Contoh penerapan klierens di Fukushima

Merujuk pada penerapan tingkat klierens pada dekontaminasi limbah tanah Fukushima, peneliti ORTN BRIN mengajukan nilai konsentrasi aktivitas 8000 Bq/kg

05 Klierens pada shell beton di IPLR

DPFK BRIN telah menerapkan klierens pada 14 shell beton. Dengan penerapan klierens di IPLR, diharapkan dapat menambah kapasitas penyimpanan limbah di IS



Kesimpulan dan rekomendasi

Pemegang izin terkendala kesulitan dalam penentuan konsentrasi aktivitas , untuk pedoman penentuan kosnentrasi aktivitas dapat merujuk pada p

Penjelasan terkait klierens dapat mengacu pada dokumen IAEA No. GSG-18 General Safety Guides Application of the Concept of Clearance se

Terkait perbedaan discharge dan klierens, lepasan didefinisikan sebagai zat radioaktif yang menjadi buangan secara berkelanjutan ataupun sesaat yang dihasilkan dari operasi normal.

Pengertian discharge atau lepasan dapat mengacu pada GSG-9: Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment dan dokumen Pedoman Teknis Pemantauan Lepasn Zat Radioaktif Ke Udara dan Air Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir,

KAJIAN/REKOMENDASI KEBIJAKAN BIDANG IBN TAHUN 2020 - 2024

TAHUN 2020

1. Hasil Kajian Ketentuan Keselamatan Desain Sistem Instrumentasi dan kendali reaktor daya
2. Hasil Kajian Analisis Parameter Fisika Reaktor SMR non LWR
3. Hasil Kajian Keselamatan Reaktor Non Daya Dalam Rangka IRSRR 2020
4. Hasil Kajian Teknis tentang Sistem Instrumentasi dan Kendali dan Perangkat Lunak di Reaktor Non Daya
5. Hasil Kajian Keselamatan Instalasi Nuklir Non Reaktor Dalam Rangka FINAS 2020
6. Kajian Budaya Pengawasan BAPETEN

TAHUN 2021

1. Hasil Kajian Keselamatan INNR dalam rangka FINAS 2021
2. Hasil Kajian Teknis tentang Peraturan Instalasi Nuklir Non Reaktor (INNR)
3. Hasil Kajian Pengembangan Sistem Pengawasan Keamanan Nuklir: Radiation Portal Monitoring (RPM)
4. Hasil Kajian Keselamatan Reaktor Non Daya dalam rangka IRSRR 2021
5. Hasil Kajian Teknis Peraturan Reaktor Non Daya
6. Hasil Kajian Keselamatan Reaktor Daya Kecil, Menengah dan Modular (SMR)
7. Hasil Kajian Pengembangan Personil Pelaksana Sistem Pemantauan Radiasi untuk Keselamatan dan Keamanan: Personil RPM
8. Hasil Kajian Teknis Pengembangan Computerised Simulator PLTN SMR dan Perangkat Pendukungnya



2022

1. Hasil Kajian PSHA Calon Tapak PLTN Kalimantan Barat
2. Hasil Kajian Keselamatan Reaktor Daya Kecil, Menengah dan Modular (SMR)
3. Hasil Kajian URD Sistem Informasi Keselamatan Instansi Nuklir
4. Hasil Kajian Penilaian Keselamatan Reaktor Non Daya 2022
5. Hasil Kajian Teknis Keselamatan Manufaktur Komponen Reaktor Non Daya
6. Hasil Kajian Penilaian Keselamatan Kinerja Operasi Instalasi Nuklir Non Reaktor
7. Kajian Teknis tentang Ketentuan Keselamatan Fasilitas Fabrikasi Elemen Bakar
8. Hasil Kajian Rancangan Program Pemantauan Radiasi untuk Keamanan Nasional

2023

1. Rekomendasi Teknis Keselamatan Penuaan dan Dekomisioning Reaktor Non Daya
2. Rekomendasi Teknis Penilaian Keselamatan Reaktor Non Daya
3. Rekomendasi Teknis Keselamatan Desain Sistem dan Struktur Pengungkung
4. Rekomendasi Teknis User Requirement Document (URD) Sistem Kinerja Instalasi dan Pengoperasian Pengawasan (SKIP)
5. Rekomendasi Teknis Arsitektur Deteksi Keamanan Nuklir
6. Rekomendasi Teknis Pelaporan keselamatan Instalasi Siklus Bahan Nuklir dan Sistem Penilaian Instalasi Nuklir (SPIN)
7. Rekomendasi Teknis Keselamatan Desain PLTN Multi Modul Aspek Tapak
8. Rekomendasi Teknis Instalasi Nuklir Non Reaktor tentang Mineral Ikutan Radioaktif di Industri Migas



2024

1. Rekomendasi Teknis Kajian Daya Dukung Lingkungan dan Tata Ruang Tapak PLTN
2. Rekomendasi Teknis Keselamatan Desain Sistem Pendingin MSR dan Sistem Terkait
3. Rekomendasi Teknis Keselamatan Desain PLTN Multi Modul Aspek Konstruksi
4. Rekomendasi Teknis Dekomisioning Instalasi Nuklir
5. Rekomendasi Teknis Kajian Kinerja Keselamatan Reaktor Non Daya
6. Rekomendasi Teknis Kajian Implementasi Jaminan Finansial Pelaksanaan Dekomisioning
7. Rekomendasi Teknis Penilaian Budaya Keselamatan Instalasi Nuklir
8. Rekomendasi Kebijakan Infrastruktur Deteksi Keamanan Nuklir
9. Rekomendasi Kebijakan Teknis Keselamatan Fasilitas Daur Bahan Nuklir dan Mineral Radioaktif

Rekomendasi Teknis Keselamatan Desain PLTN Multi Modul Aspek Konstruksi

- Desain multi modul memiliki fitur modularitas dengan sebagian besar komponen dibuat di pabrik kemudian dikirim ke tapak untuk disusun hingga terbangun unit PLTN secara utuh. Penerapan konstruksi modular merupakan salah satu tantangan dalam evaluasi dan perizinan dari PLTN SMR multi modul.
- Tujuan: untuk mengidentifikasi lingkup ketentuan keselamatan desain dalam penerapan konstruksi modular untuk PLTN SMR multi modul M
- Metode: studi literatur, verifikasi narasumber, data lapangan terkait konstruksi modular industri dengan risiko tinggi

Rekomendasi

- Menyusun kriteria keberterimaan desain konstruksi pada aspek kemampu-konstruksian dan kemampu-kiriman dari SSK yang didesain secara modular sebagai salah satu persyaratan dalam perizinan konstruksi.
- Melakukan identifikasi kapasitas, kapabilitas, dan kompetensi dari kontraktor, konsultan, dan pemasok dalam negeri yang dapat berpartisipasi dalam tahapan perancangan dan konstruksi PLTN.
- Bersama-sama dengan pemangku kepentingan terkait menyusun SNI untuk SSK penting terhadap keselamatan yang memiliki signifikansi risiko yang mampu diproduksi di dalam negeri.



Laporan Rekomendasi Kebijakan

Teknis Keselamatan Fasilitas Daur Bahan Nuklir dan Mineral Ikutan Radioaktif

Sub-kegiatan

Rekomendasi Teknis Keselamatan Fasilitas Daur Bahan Nuklir terkait Safety Performance Indicator/SPI

Latar Belakang

- Upaya pengembangan kinerja keselamatan melalui evaluasi keselamatan di INNR dan fasilitas terkait daur bahan bakar nuklir
- Memastikan adanya kinerja keselamatan operasi INNR dan fasilitas lain terkait dengan siklus bahan nuklir
- Perlu mengutamakan peningkatan keselamatan dan penerapan budaya keselamatan



Metodologi



Kesimpulan

- Di peroleh hubungan budaya keselamatan dan indikator kinerja keselamatan, dan dampak budaya keselamatan terhadap kriteria reaktif dari SPI mungkin dimediasi melalui variabel seperti perilaku keselamatan atau sikap keselamatan;
- Penilaian SPI telah dilakukan untuk periode tahun 2023 di IEBC, IRM, KH-IPSB3, IPLR, ITRR, Kawasan Nuklir Bandung, Kawasan Nuklir Yogyakarta, dan PLUTHO;
- Hasil penilaian baik, dengan mengalami perubahan nilai rata-rata dari tahun sebelumnya antara -0,28 hingga +0,40 poin;
- Terdapat perubahan indikator yang digunakan di beberapa instalasi, hal ini disebabkan oleh perubahan kondisi dan manajemen di instalasi

Rekomendasi

- Perlu ditentukan indikator kinerja keselamatan yang berhubungan dengan budaya keselamatan;
- Pengembangan lebih lanjut terhadap SPI perlu terus dilakukan untuk menyesuaikan dengan kondisi;
- Hasil penilaian SPI yang dilakukan serta perubahan indikator perlu direvisi atau dievaluasi agar terjustifikasi;
- Perlu dilakukan penyeragaman indikator-indikator maupun kriteria pengisian selama memungkinkan;
- Sistem penilaian berbasis web masih perlu dikembangkan lebih jauh.



Seminar Keselamatan Nuklir dan Pameran Produk Nuklir 2024 – Kolaborasi BAPETEN IT PLN –



Peningkatan Keselamatan dan Keamanan Teknologi Nuklir untuk Mendukung Energi Rendah Karbon serta Memajukan Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat

Dasar Hukum

- Undang-Undang No 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir No 14 Tahun 2020 Tentang Komunikasi Publik Badan Pengawas Tenaga Nuklir

dokumentasi



Pelaksanaan SKN dan Pameran Produk Nuklir 2024

Seminar Keselamatan Nuklir dan Pameran Produk Nuklir 2024 dilaksanakan 2 hari pada hari Selasa – Rabu, 20 – 21 Agustus 2024 di Kota Jakarta Barat, DK Jakarta

- Pelaksanaan Pameran Produk Nuklir 2024 menjadi bagian dari rangkaian kegiatan SKN 2024
- pembicara kunci yang dihadirkan dalam diskusi panel yang terdiri atas:
 - Anggota Dewan Energi Nasional (DEN): Dr. As Natio Lasman.
 - Direktur Direktorat Pengawasan Produksi Obat, Narkotika, Psikotropika, dan Prekursor Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM): Bayu Wibisono.
 - Experts dari Pacific Northwest National Laboratory: Drew Christenson dan Bob Andersen.
- Jumlah makalah yang diterima oleh panitia sejumlah 57 dengan hasil penilaian yang menerima 51 makalah
- Partisipasi peserta Pameran Produk Nuklir 2024 sebanyak 20 stand pameran

Rekomendasi Evaluasi pelaksanaan SKN dan Pameran Produk Nuklir 2024

- perlunya kesinambungan dalam pelaksanaan kegiatan rutin yang telah berjalan tiap tahun sejak 2004.
- Kegiatan ini mampu menjadi forum pertukaran pengetahuan dan pengalaman antar para pemangku kepentingan, mulai dari ilmuwan, akademisi, industri nuklir, rumah sakit, penggiat dan pemerhati keselamatan nuklir serta dari asosiasi profesi.
- Pertukaran pengetahuan dan pengalaman ini diharapkan akan dapat mendorong terciptanya kolaborasi dan sinergi antar komponen untuk menciptakan lingkungan, pemanfaatan dan pengawasan tenaga nuklir yang lebih baik.





Rekomendasi Teknis Kajian Implementasi Pelaksanaan Jaminan Finansial Dekomisioning

LATAR BELAKANG

- Regulasi saat ini (PP 2/2014 & Peraturan BAPETEN 3/2021) menyatakan bahwa pemohon izin "komisioning" reaktor daya komersial maupun reaktor non daya komersial harus menyediakan bukti jaminan finansial pelaksanaan dekomisioning yang dapat berupa deposito berjangka pada bank pemerintah, asuransi, dan/atau jaminan keuangan lainnya.
- PP 2/2014 telah mengamanatkan bahwa ketentuan lebih lanjut mengenai jaminan finansial dekomisioning perlu diatur dengan Peraturan BAPETEN.
- Nilai jaminan finansial dekomisioning ditentukan oleh akurasi estimasi biaya dekomisioning. Estimasi biaya dekomisioning adalah aspek penting untuk menjamin agar dekomisioning dapat berjalan dengan baik tanpa kendala biaya.
- Dalam konteks pengembangan PLTN menuju target *net-zero emissions* 2060, regulasi yang komprehensif terkait jaminan finansial dekomisioning diperlukan untuk memastikan kesiapan Indonesia dalam membangun ekosistem nuklir yang aman & berkelanjutan.

RUANG LINGKUP

✓ Jaminan Finansial Dekomisioning

✓ Estimasi Biaya Dekomisioning

METODOLOGI

Permatahkiran rencana kerja

Studi literatur & dukungan pakar/praktisi (akademisi, perbankan, asuransi)

Pembahasan internal & eksternal (daring & luring)

Penyusunan, finalisasi & diseminasi Laporan Rekomendasi Teknis



Kajian Implementasi Jaminan Finansial Pelaksanaan Dekomisioning

KESIMPULAN

Jaminan Finansial Dekomisioning

- Salah satu jaminan finansial yang sudah ada implementasinya di Indonesia dan mirip dengan jaminan finansial dekomisioning reaktor nuklir adalah jaminan pascatambang yang berbentuk deposito berjangka dalam mata uang Rupiah atau USD pada bank Pemerintah di Indonesia atas nama Dirjen atau Gubernur *qq* pemegang IUP Operasi Produksi.
- Metode pengelolaan biaya dekomisioning PLTN dapat berupa: 1) *publik budget*; dan 2) *polluter pays principle* (skema *internal segregated*, *internal non-segregated*, *external segregated*, atau *guarantees*).
- Regulasi nasional saat ini membuka peluang penggunaan berbagai macam bentuk jaminan finansial dekomisioning. Oleh karena itu diperlukan adanya kriteria penerimaan dan pengaturan administratif yang jelas untuk menjamin agar kegiatan dekomisioning dapat terlaksana dengan baik dan selamat tanpa terkendala oleh faktor biaya.
- Bentuk jaminan finansial dekomisioning yang dapat digunakan: deposito berjangka/rekening bersama, bank garansi, *surety bond*, dan kontra bank garansi. Kesiapan lembaga asuransi dalam hal ini masih perlu dikaji lebih lanjut.

Estimasi Biaya Dekomisioning

- Sebagian besar negara melakukan estimasi biaya dekomisioning menggunakan metode PNNL atau ISDC (*International Standard for Decommissioning Cost*).
- Dalam rangka memastikan estimasi biaya dekomisioning yang adaptif, Perba 4/2009 telah mewajibkan pembaruan perkiraan biaya dekomisioning setiap lima tahun sekali.
- Berdasarkan praktik estimasi biaya dekomisioning di negara lain, beberapa hal harus diperhatikan dalam estimasi biaya:
 - Pengidentifikasian ruang lingkup pekerjaan secara jelas;
 - Pemisahan biaya penyimpanan bahan bakar bekas;
 - Pengalokasian biaya pengolahan limbah yang tepat;
 - Penilaian penghapusan struktur non-radioaktif di bawah tanah;
 - Perhitungan faktor ketidakpastian dan risiko.
- Tiga komponen utama yang berpengaruh besar terhadap biaya dekomisioning berdasarkan komponen ISDC, yaitu: Kegiatan Pembongkaran (ISDC 04 + 07), Komponen Manajemen Proyek (ISDC 08 + 06), dan Komponen Pengelolaan Limbah (ISDC 05).

REKOMENDASI

Jaminan Finansial Dekomisioning

- Perlu adanya ketentuan dalam peraturan yang menyatakan bahwa:
 - Ketersediaan jaminan finansial tidak menghilangkan kewajiban pemilik reaktor untuk melakukan dekomisioning;
 - Dalam hal nilai jaminan finansial tidak mencukupi biaya dekomisioning, kekurangan biaya tetap menjadi tanggung jawab pemilik reaktor;
 - Apabila pemegang izin tidak dapat melakukan kewajibannya untuk melaksanakan dekomisioning, BAPETEN dapat menetapkan pihak ketiga untuk melaksanakan dekomisioning sebagian atau seluruhnya dengan menggunakan dana jaminan dekomisioning;
 - Dalam hal terdapat kelebihan jaminan dari biaya yang diperlukan, kelebihan biaya dapat dicairkan oleh pemegang izin setelah disetujui BAPETEN;
 - Estimasi biaya dekomisioning harus mempertimbangkan nilai uang di masa mendatang ketika dekomisioning berlangsung.
- Perlu adanya ketentuan kriteria penerimaan jaminan finansial, yaitu: Kecukupan Nilai Jaminan, Kepastian Nilai Jaminan, Likuiditas, Kontinuitas, Akses Badan Pengawas, Pemisahan dari Aset Lain, dan Pengelolaan Eksternal.
- Perlu adanya ketentuan administrasi jaminan finansial, yaitu tentang Jangka Waktu Penempatan, Ketentuan Pelaporan, Pencairan Jaminan, Pembaruan dan Permatahkiran, Transparansi Pengelolaan, dan Tujuan Penggunaan Dana.
- Bentuk jaminan finansial dekomisioning yang direkomendasikan di Indonesia adalah rekening bersama, deposito berjangka, dan/atau bank garansi pada bank pemerintah, dengan menggunakan mata uang Rupiah atau Dolar Amerika Serikat.**

Estimasi Biaya Dekomisioning

- Direktorat Perizinan Instalasi Bahan Nuklir BAPETEN dapat mempertimbangkan tahapan aktivitas pada ISDC sebagai acuan dalam menilai kelengkapan komponen estimasi biaya dekomisioning. Evaluator disarankan untuk meninjau dan memperbarui estimasi biaya dekomisioning dengan mempertimbangkan potensi perubahan struktur fasilitas, tingkat kontaminasi nuklir, serta fluktuasi nilai mata uang.
- Mengingat kompleksitas proyek, kebutuhan spesifik di Indonesia, serta keterbatasan data historis proyek dekomisioning serupa, khususnya tipe non-LWR, penggunaan teknik estimasi *bottom-up* dengan pendekatan *work breakdown structure* (WBS) sebagaimana tercantum dalam Perba 4/2009 dipandang lebih sesuai.
- Untuk meningkatkan akurasi perkiraan biaya, perlu menambahkan komponen biaya modal/peralatan/material, dan biaya *consumable* pada setiap tahapan aktivitas estimasi yang dilakukan dengan metode *bottom-up*. Komponen biaya pengelolaan dan penyimpanan limbah radioaktif serta bahan bakar bekas, dan biaya penyimpanan akhir, juga wajib diperhitungkan.
- Estimasi biaya dekomisioning harus memperhitungkan nilai mata uang di masa depan, serta faktor ketidakpastian (*uncertainty*) dan mitigasi risiko.

REKOMENDASI
KEBIJAKAN

Infrastruktur Deteksi Keamanan Nuklir 2024



Tujuan:

memberikan rekomendasi kebijakan terkait peningkatan keamanan nuklir nasional dalam rangka mencegah keluar dan masuk material yang mengandung radiasi untuk masuk ke dan keluar dari wilayah Indonesia.

Analisis Threat Assessment

Update faktor penentu simulasi:

- Pemanfaatan zat radioaktif di sekitar pelabuhan
- Impor zat radioaktif melalui Pelabuhan
- Aktivitas pelabuhan

Dasar Hukum

Analisis kesenjangan hukum/regulasi dibatasi pada:

1. Regulasi lartas terhadap komoditas impor;
2. Regulasi pengendalian mineral ikutan radioaktif;
3. Regulasi pengendalian ekspor-impor; dan
4. Regulasi penyediaan sistem deteksi radiasi terhadap barang-barang impor.

Kebijakan Impor:

- Impor barang harus baru
- Pemerintah melarang impor beberapa komoditas
- Pemerintah membatasi impor beberapa komoditas tertentu.



DISAIN
DETEKSI
KEAMANAN
NUKLIR

1. Pelabuhan kelas 1 => 10 teratas yg mempunyai skor ancaman tertinggi.
2. Pelabuhan kelas 2 => 10 teratas yg mempunyai skor ancaman tertinggi setelah kelas 1.
3. Pelabuhan kelas 3 => Pelabuhan tersisa yg mempunyai skor ancaman setelah kelas 2.

Usulan Kebijakan:

1. Pelabuhan kelas 1 => menyediakan 1 RPM, 1 identifinder & 2 PRD untuk setiap gate.
2. Pelabuhan kelas 2 => menyediakan 1 identifinder & 2 PRD untuk setiap gate.
3. Pelabuhan kelas 3 => diusulkan rekomendasi kebijakan deteksi berdasarkan informasi intelijen.

Kesimpulan:

1. Ancaman keamanan nuklir adalah nyata, potensi BN & ZR mungkin diselundupkan, dipindahkan, hilang atau diambil alih secara tidak sah.
2. Kebolehjadian penyalahgunaan BN & ZR relatif rendah, namun efek yang ditimbulkan luar biasa.
3. Pemasangan RPM di kawasan nuklir, di kawasan pabean, di kawasan perbatasan negara dan kawasan strategis lainnya akan meningkatkan keamanan nuklir (kendali pengawasan).

Rekomendasi:

1. Diperlukan sinergi & kolaborasi antar pemangku kepentingan dalam mendukung keamanan nuklir nasional.
2. Diperlukan kegiatan uji sertifikasi pada perangkat deteksi (RPM) produk dalam negeri, sebelum melanjutkan kepada proses komersialisasi.
3. Diperlukan adanya Peraturan Pemerintah yang mengatur untuk percepatan peningkatan Arsitektur Deteksi Keamanan Nuklir, melalui penyediaan perangkat deteksi, termasuk perawatannya.

REKOMENDASI TEKNIS KESELAMATAN MINERAL IKUTAN RADIOAKTIF (MIR)

Rekomendasi Teknis Keselamatan MIR ini nantinya diharapkan dapat digunakan menjadi bahan masukan bagi unit kerja pengaturan sehingga peraturan yang disusun sesuai dengan standar atau praktek internasional serta kondisi pengawasan MIR yang dibutuhkan di Indonesia, sehingga dapat diterapkan secara efektif dan efisien.



LATAR BELAKANG

Dengan terbitnya Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2022 diperlukan revisi terhadap peraturan teknis turunan yang memberikan ketentuan teknis dan tata laksana mengenai pertambangan bahan galian nuklir. Untuk menghasilkan ketentuan teknis yang mampu terap diperlukan kajian komprehensif yang akan memberikan rekomendasi kebijakan dan strategi pengawasan MIR yang sesuai untuk diberlakukan di Indonesia. Kajian rekomendasi teknis MIR ini juga dilatarbelakangi oleh permasalahan dan tantangan yang teridentifikasi saat ini dalam pengawasan MIR. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut diperlukan basis data yang lengkap dan terintegrasi.

TUJUAN

Menghasilkan rekomendasi teknis yang mampu menjamin keselamatan pekerja, masyarakat, dan lingkungan terhadap MIR.

METODOLOGI

- Melakukan identifikasi dan kajian terhadap basis data MIR di IAEA dan negara-negara lain.
- Melakukan integrasi baseline data MIR di internal BAPETEN.
- Melakukan pengambilan baseline data ke industri penghasil MIR di Indonesia.
- Melakukan pembahasan mengenai pengambilan baseline data MIR dengan pemangku kepentingan MIR di Indonesia.

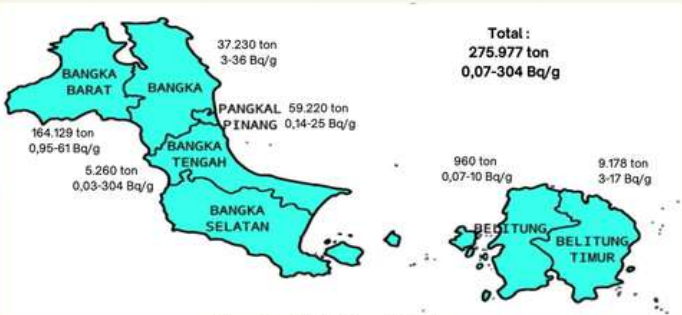
HASIL PENGUMPULAN DATA

Telah dilakukan kunjungan lapangan ke 2 sektor perizinan berusaha, yaitu dari KBLI 24202 Industri Pembuatan Logam Dasar Bukan Besi dan KBLI 06100 Pertambangan Minyak Bumi. Telah dilakukan juga pengumpulan data MIR berupa data inventori, paparan radiasi, serta konsentrasi aktivitas dalam rangka integrasi data MIR dalam sistem satu data.



HASIL PEMBAHASAN

Data MIR yang dimiliki BAPETEN belum mencakup 41 daftar kegiatan yang berpotensi MIR yang termasuk dalam PB UMKU izin penyimpanan MIR. Sejauh ini hanya data MIR dari 4 KBLI saja yang dimiliki, itupun dalam jumlah kecil dari total perusahaan yang ada. Dari kunjungan lapangan, untuk KBLI 24202 didapat data inventori MIR dengan kuantitas besar, serta laju dosis dan konsentrasi aktivitas melebihi batasan pengawasan, sedangkan untuk KBLI 06100 didapat data inventori MIR dengan kuantitas kecil, serta laju dosis dan konsentrasi aktivitas dibawah batasan pengawasan.



Peta potensi MIR di Bangka Belitung

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

MIR di Kab. Bangka Barat, Kab. Bangka, dan Kota Pangkal Pinang direkomendasikan untuk dibangun land fill mengingat jumlah inventori yang terdata berpotensi memberikan dampak buruk bagi pekerja, masyarakat, dan lingkungan. Land fill dapat memperhitungkan nilai konsentrasi aktivitas MIR yang terdata. MIR di Kab. Bangka Tengah, Kab. Belitung, dan Kab. Belitung Timur direkomendasikan dilakukan penempatan kembali di area bekas tambang.

Selanjutnya perlu dilakukan baseline survey menyeluruh terhadap semua sektor pertambangan dan industri dalam list PB UMKU izin penyimpanan MIR BAPETEN untuk mendapatkan data dan informasi penghasil MIR yang secara spesifik perlu diawasi di Indonesia. Selain itu perlu disusun petunjuk teknis pelaksanaan baseline survey radiasi MIR sebagai panduan pengukuran baseline radiasi MIR oleh industri dan pertambangan penghasil MIR.

Referensi

- European Commission Radiation Protection 107
- International Atomic Energy Agency Safety Report Series 49
- Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2022

Rekomendasi Teknis Kinerja Keselamatan Reaktor Non Daya

Penilaian kinerja keselamatan suatu instalasi nuklir, terutama reaktor, sangat penting dilakukan karena keselamatan adalah tujuan utama dari pengoperasian reaktor. Penilaian keselamatan dapat dilakukan melalui pengukuran sejumlah atribut dan indikator keselamatan yang perlu dimiliki agar reaktor beroperasi secara selamat. Penilaian kinerja keselamatan yang dilakukan oleh pemegang izin Reaktor Non Daya (RND) di Indonesia dan didokumentasikan dalam Laporan Penilaian Keselamatan Berkala (PKB) belum mencakup seluruh aspek kinerja keselamatan. Pemegang izin perlu mengembangkan sendiri SPI yang lengkap dan sesuai dengan karakteristik fasilitasnya, serta melakukan penilaian kinerja keselamatan berdasarkan hasil pengukuran SPI tersebut.

Terdapat ketidaksesuaian yang relatif besar antara perhitungan teras dengan hasil verifikasi karakteristik teras. Ketidaksesuaian ini menunjukkan bahwa kemungkinan nilai faktor puncak daya dan fraksi bakar elemen bakar serta elemen kendali tidak dapat dipastikan keakuratannya.

Metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan rekomendasi teknis penilaian keselamatan RND adalah melalui studi literatur, koordinasi dengan unit kerja terkait yang ada di BAPETEN, pengambilan data ke fasilitas RND, diskusi dengan para narasumber, serta menyusun rekomendasi teknis.



Kegiatan rekomendasi teknis penilaian keselamatan RND ini menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Terdapat beberapa indikator yang mengindikasikan gejala penurunan kinerja keselamatan RND di Indonesia;
2. Perhitungan neutronik RSG GAS sudah beberapa kali dilakukan tetapi belum terintegrasi secara baik;
3. Data-data teknis desain RSG tersedia sangat lengkap tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mempelajari dan menganalisa data tersebut;
4. Perhitungan neutronic RSG-GAS menggunakan MCNP sangat mungkin dilakukan mengingat BAPETEN sudah memiliki HPC sehingga dari kendala waktu sudah bisa dikurangi secara signifikan; dan
5. Hasil perhitungan yang diperoleh dengan dibandingkan data dari laporan operasi menunjukkan hasil yang cukup baik karena beberapa hasil perhitungan menunjukkan nilai perbedaan di bawah 10%.

Hasil Rekomendasi

1. Hal-hal yang terkait dengan indikator yang mengindikasikan penurunan kinerja keselamatan RND di Indonesia sebagaimana telah disebutkan di bagian kesimpulan dapat menjadi perhatian yang lebih dalam pelaksanaan inspeksi;
2. Nilai pembatas dosis perlu dipertimbangkan lagi, khususnya pada saat perpanjangan izin;
3. Pihak manajemen Reaktor Kartini Jogjakarta perlu menyediakan komponen cadangan untuk detector Fission chamber untuk menghindari kejadian penunjukan level sumber pada kanal daya logaritmik yang tidak stabil di Reaktor Kartini;
4. Pihak manajemen reaktor TRIGA 2000 harus memastikan kajian penuaan harus dilakukan secara rutin dan pemeriksaan sistem pendingin harus dilakukan secara detil terhadap setiap komponen dan tidak hanya secara visual;
5. Perhitungan manajemen teras bahan bakar reaktor RSG-GAS bisa dimulai di teras 88 dengan merujuk nilai fraksi bakar dari 22 elemen bahan bakar yang telah diukur;
6. Pemodelan dan perhitungan menggunakan MCNP6 bisa dilanjutkan untuk mendapatkan hasil yang mendekati nilai laporan operasi;
7. Perlu dibuat sebuah pedoman perhitungan dan pengukuran fraksi bakar. Sehingga metodologi yang dihasilkan secara umum bisa digunakan untuk setiap jenis reaktor riset tidak hanya RSG-GAS; dan
8. Pengukuran fraksi bahan bakar dapat dilakukan dengan metode subkritis.

Laporan Rekomendasi Kebijakan

Teknis Keselamatan Fasilitas Daur Bahan Nuklir dan Mineral Ikutan Radioaktif

Sub-kegiatan

Rekomendasi Teknis Kejadian Fasilitas Daur Bahan Nuklir dalam Rangka Pelaporan FINAS

Latar Belakang

- Peran aktif BAPETEN dalam pertukaran informasi internasional terkait pengalaman operasi pada fasilitas daur bahan nuklir dari negara-negara anggota IAEA dan NEA-OECD
- Pertukaran pengalaman dan pembelajaran
- Menyampaikan laporan kejadian ke IAEA serta pertemuan dalam lingkup nasional



Metodologi



Kesimpulan

- Beberapa penyebab kejadian pada instalasi di Indonesia:
 - tidak dilakukan perawatan preventif;
 - personel/pekerja tidak mempedulikan keselamatan;
 - ketidakmemadaan/ketidakcukupan SOP dan ketidakpatuhan pada SOP;
- Laporan kejadian yang disampaikan koordinator lokal masih belum seluruhnya menggunakan format FINAS;
- Dari kejadian negara lain dapat diperoleh pembelajaran bahwa penyebab kejadian terutama tidak melakukan kegiatan sesuai SOP dan tidak melakukan pengawasan

Rekomendasi

- Terkait dengan pelaporan ke IAEA, koordinator lokal hendaknya menyusun laporan kejadian sesuai dengan pedoman FINAS
- Perlu dibuat format dan isi laporan umpan balik pengalaman operasi.
- Agar kejadian/insiden serupa tidak terulang pada fasilitas, hendaknya koordinator lokal mengambil pembelajaran dari kejadian/insiden yang ada di Indonesia maupun di luar negeri.

 LAPORAN REKOMENDASI TEKNIS DEKOMISIONING INSTALASI NUKLIR	
LATAR BELAKANG Dekomisioning merupakan tahapan paling akhir dari siklus hidup suatu reaktor, seringkali personil yang melakukan proses dekomisioning adalah generasi yang terpisah jauh dari personil yang melaksanakan proses desain dan konstruksi, padahal personil yang melaksanakan tahapan desain dan konstruksi adalah personil yang paling tahu mengenai SKK reaktor. Demikian juga dengan personil yang melaksanakan operasi reaktor, mereka paling tahu mengenai hal-hal yang telah terjadi selama operasi reaktor, misalnya, penggantian komponen ataupun modifikasi reaktor. Oleh karena itu diperlukan pekerjaan karakterisasi fasilitas yang dilakukan sejak tahap awal perencanaan dekomisioning untuk mengumpulkan informasi yang cukup guna memprediksi konsentrasi radioaktif dalam komponen dan struktur reaktor.	METODOLOGI 1. Studi literatur 2. Koordinasi dengan pemangku kepentingan, yaitu, DPIBN, DI2BN, DP2IBN. 3. Pengambilan data ke fasilitas/instalasi terkait. Pengambilan data dilaksanakan di Reaktor TRIGA 2000 dan Kanal Hubung Instalasi Penyimpanan Sementara Bahan Bakar Bekas (KHIPSB3). 4. Diskusi dengan narasumber. Diskusi mengenai: - o Karakterisasi fasilitas Reaktor Kartini - o Karakterisasi fasilitas KHIPSB3 - o Penggunaan perangkat lunak CERREX untuk Reaktor Kartini - o Data PMP di IPLR 5. Pembuatan basis data dekomisioning fasilitas. 6. Penyusunan laporan rekomendasi kebijakan yang berisi rekomendasi kebijakan untuk para pemangku kepentingan (DPIBN, DI2BN, DP2IBN).
HASIL	
Pada reaktor TRIGA 2000 Bandung, yaitu pada gedung reaktor terdapat beberapa komponen yang terkontaminasi/teraktivasi, yaitu: - o Primary pipe lines - o Heat exchanger - o Fuel transfer cask steel casing - o komponen-komponen di dalam teras reaktor pada Gedung J (DPFK - Bandung), yang merupakan tempat penyimpanan limbah upgrading reaktor terdapat beberapa komponen yang terkontaminasi/teraktivasi, yaitu: - o Beamport (bagian luar), terdeteksi Co-60 - o Valve pendingin primer, terdeteksi Cs-137 - o Pipa pendingin primer, terdeteksi Cs-137	Pada Interim storage (DPFK - Bandung) terdapat pipa pendingin primer, serta beberapa komponen yang terdeteksi Co-60 menggunakan Identifinder R400 dari jarak jauh (+ 5 meter) - o Lazy Susan - o Ring Penggantung - o Thermal Column - o Casing/Housing Thermalizing Column - o Kontainer Limbah Pada KHIPSB3 di pond hall, pada tanggal 5 Juni 2024, terdapat 456 BBNB (Bahan Bakar Nuklir Bekas), selain itu juga terdapat potongan BBNB, potongan bahan bakar bekas ini tidak mengandung bahan fisil, tetapi ada kemungkinan teraktivasi/terkontaminasi zat radioaktif.
REKOMENDASI Untuk DPFK BRIN: • Mengupdate program dekomisioning • Mengoptimalkan perawatan fasilitas yang pada umumnya sudah mengalami penuaan Untuk BAPETEN: • Melanjutkan karakteriasi fasilitas lain di DPFK -BRIN	KESIMPULAN Telah dilakukan karakterisasi pada Reaktor Triga 2000 Bandung, Reaktor Kartini dan KHIPSB3. Kegiatan selanjutnya yang perlu untuk dilakukan adalah melengkapi data untuk dimasukkan ke dalam basis data termasuk data project management parameter yang berupa pengalaman kegiatan terkait dekomisioning.

 LAPORAN REKOMENDASI TEKNIS PENILAIAN IMPLEMENTASI BUDAYA KESELAMATAN DI IRSG-BRIN	
Tujuan utama penilaian ini adalah Menyusun LRT komprehensif tentang implementasi budaya keselamatan di IRSG, dengan identifikasi praktik baik, area yang perlu ditingkatkan, dan rekomendasi tindak lanjut.	
LATAR BELAKANG	METODOLOGI
Penilaian budaya keselamatan di IRSG BRIN merupakan kelanjutan dari upaya multi-tahun yang dimulai pada tahun 2023 untuk mengevaluasi dan meningkatkan budaya keselamatan (BK) di instalasi nuklir di Indonesia. Penilaian ini menjadi penting karena: 1. Penilaian komprehensif terakhir oleh BAPETEN dilakukan pada tahun 2012 2. Terjadi peningkatan temuan inspeksi, terutama setelah integrasi BATAN ke dalam BRIN. 3. IRSG BRIN, sebagai fasilitas reaktor riset nuklir terbesar di Indonesia, menjadi fokus penilaian sebagai kasus representatif untuk evaluasi budaya keselamatan yang lebih luas di seluruh fasilitas BRIN	Penilaian menggunakan empat metode utama untuk mengumpulkan data dan informasi yang komprehensif: 1. Survei Kuesioner: Survei elektronik dengan 160 pertanyaan dan dua tipe kuesioner berdasarkan lima karakteristik BK IAEA. 2. Analisa Dokumen dan Observasi Lapangan: Mengkaji kebijakan, prosedur, dan rekaman pelaksanaan keselamatan serta melihat langsung praktik kerja dan kepatuhan terhadap aspek keselamatan. 3. Wawancara: Mendalami pemahaman, sikap, dan komitmen personel terhadap budaya keselamatan 4. Sarasehan: Forum diskusi yang direncanakan untuk tahun 2025 sebagai tindak lanjut untuk membahas temuan dan rekomendasi dengan para pemangku kepentingan.
HASIL	
 Pemahaman mengenai BK 46% Belum pernah mendapat penyuluhan atau dilatih mengenai BK 42% Sudah mengetahui BK secara umum atau dasar-dasarnya 10% Sudah memahami BK 2% Sudah menjalankan BK sehari-hari	Kinerja Budaya Keselamatan Secara Keseluruhan: • Dinilai "Baik" dengan skor rata-rata 3,91/5,00 dari survei dan 3,11/4,00 dari analisis dokumen dan observasi Praktik Baik (Good Practices): • Partisipasi aktif dan mandiri manajemen dan staf dalam proses penilaian BK. • Pelaksanaan daily meeting yang efektif untuk komunikasi isu keselamatan. 11 Area Kinerja yang Baik, di antaranya: • Kepedulian antarpegawai untuk saling mengingatkan jika ada perilaku tidak selamat. • Respon cepat pimpinan terhadap laporan ketidaksesuaian. • Komitmen bersama untuk tidak mengoperasikan fasilitas bila syarat keselamatan belum terpenuhi. • Penilaian diri terhadap kinerja BK dan Budaya Keamanan
REKOMENDASI	KESIMPULAN
Untuk IRSG BRIN: • Rutin mengadakan pelatihan dan penyadaran BK • Mempertahankan dan memperluas praktik baik • Optimalkan daily meeting untuk edukasi BK Untuk BAPETEN: • Lanjutkan penilaian BK dengan sarasehan (2025) • Susun pedoman penilaian BK & Budaya Keamanan • Sahkan dokumen Budaya BAPETEN secara terpadu	Secara umum, implementasi BK di IRSG sudah baik. Namun, masih terdapat ruang untuk perbaikan melalui peningkatan pelatihan dan penyadaran. Penilaian ini menjadi langkah awal menuju sistem pengawasan keselamatan yang lebih kuat dan berkelanjutan di lingkungan BRIN.

Keterbukaan Informasi Publik

Berdasarkan ketentuan dalam Undang-Undang No. 14 Tahun 2008 Tentang Keterbukaan Informasi Publik, maupun Peraturan Komisi Informasi No 1 Tahun 2021, maka setiap Badan Publik berkewajiban untuk melakukan dan mempublikasikan Daftar Informasi Publiknya secara berkala. Berdasarkan hal tersebut, maka BAPETEN juga melakukan inventarisasi mengenai Daftar Informasi Publik terbaru di Lingkungan BAPETEN yang disahkan sebagai SK Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (PPID) BAPETEN pada awal tahun 2024 (SK PPID No. 0685/PPID/IV/2024).



BAPETEN juga melaksanakan pengelolaan pelayanan informasi melalui platform email di info@bapeten.go.id dimana personil yang ditugaskan akan memfilter permohonan informasi dan/atau pertanyaan yang diajukan oleh masyarakat dan meneruskannya kepada unit kerja terkait, jika pertanyaan yang diajukan merupakan wewenang unit kerja tersebut untuk memberikan respon atau jawaban. Di samping itu BAPETEN juga menerima permohonan informasi publik yang diajukan oleh masyarakat kepada Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi (PPID) untuk memenuhi kebutuhan masing-masing pemohon. Sebagian besar informasi yang dimintakan adalah informasi mengenai data pemegang izin. Pada tahun 2024 tercatat 11 (sebelas) permohonan informasi publik yang diajukan ke PPID, dan 183 permohonan informasi dan/atau pertanyaan yang diajukan melalui email info@bapeten.go.id.

Untuk menilai sejauh mana pelaksanaan keterbukaan informasi publik dilaksanakan oleh sebuah badan publik, maka Komisi Informasi Pusat secara rutin melaksanakan kegiatan penilaian eMonev Keterbukaan Informasi Publik. Berdasarkan penilaian eMonev yang dilaksanakan oleh Komisi Informasi Pusat, pada tahun 2024 BAPETEN mendapatkan penghargaan dengan predikat “Informatif” dengan nilai 94,47.

Diseminasi Pengawasan Ketenaganukliran

BAPETEN mengemban tugas sangat penting dalam melaksanakan pengawasan pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia. Di sisi lain, persepsi publik terhadap istilah “nuklir” masih didominasi oleh persepsi negatif, di mana publik masih mempersepsikan nuklir sebagai sesuatu yang negatif dan mengerikan. Pada sisi yang lain, masih banyak masyarakat di Indonesia, bahkan instansi pemerintah di tingkat pusat maupun daerah yang belum memahami pentingnya keberadaan institusi BAPETEN, serta tupoksi yang diemban oleh BAPETEN dalam melaksanakan pengawasan tenaga nuklir di Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, maka di samping kegiatan pengawasan sebagai tugas utama, maka BAPETEN mengemban tugas dan fungsi lain untuk melaksanakan edukasi publik untuk memberikan informasi dan pemahaman yang benar mengenai tenaga nuklir, di mana saja tenaga nuklir itu dimanfaatkan, apa saja risiko yang mungkin muncul apabila pemanfaatan tenaga nuklir tidak dilakukan berdasarkan ketentuan yang ada, serta bagaimana pengawasan dilakukan untuk menjamin bahwa tenaga nuklir di Indonesia hanya dimanfaatkan untuk tujuan damai dan tidak akan menimbulkan dampak negatif terhadap individu maupun lingkungan.

Dalam konteks kebijakan pemerintah dalam menuju Net Zero Emmission, isu pembangunan PLTN tidak mungkin bisa dihindari lagi. Sebagai instansi pemerintah yang ditugaskan untuk melaksanakan pengawasan terhadap pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia, termasuk untuk mengawasi pembangunan dan pengoperasian PLTN nantinya, maka BAPETEN juga perlu untuk melakukan upaya edukasi publik kepada masyarakat maupun instansi pemerintah lain mengenai informasi-informasi yang berkaitan dengan keselamatan PLTN, serta kegiatan pengawasan yang dilaksanakan. Hal ini menjadi sangat penting untuk mengurangi berbagai persepsi negatif terhadap isu pembangunan dan pengoperasian PLTN, serta tidak kalah penting adalah untuk membangun kepercayaan masyarakat kepada BAPETEN yang akan melaksanakan pengawasan terhadap pembangunan dan pengoperasian PLTN.

pengawasan nuklir di Indonesia.

Kegiatan yang akan dilaksanakan sebagai upaya edukasi publik kepada masyarakat di tahun 2024 berupa kegiatan Diseminasi Pengawasan Ketenaganukliran dalam bentuk sosialisasi kelembagaan dan pengawasan tenaga nuklir, termasuk PLTN secara tatap muka.

Dalam kegiatan ini disampaikan informasi mengenai pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia, dan informasi mengenai BAPETEN sebagai badan pengawas, tugas dan fungsinya, program kerja BAPETEN maupun berbagai macam kegiatan BAPETEN. Diharapkan melalui kegiatan ini masyarakat bisa memiliki persepsi yang lebih baik mengenai istilah “nukir”, mengerti di bidang apa saja tenaga nuklir ini dimanfaatkan, serta mengetahui bahwa ada suatu lembaga negara yang mendapatkan amanah untuk melakukan pengawasan sehingga tenaga nuklir ini dapat dimanfaatkan dengan tetap menjamin keselamatan individu dan lingkungan.

Di samping outcome berupa pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan dan pengawasan tenaga nuklir, diharapkan setelah pelaksanaan kegiatan ini maka anggota masyarakat bisa turut serta melakukan pengawasan terhadap pemanfaatan tenaga nuklir di lingkungan sekitarnya (pengawasan partisipatif), antara lain dengan menanyakan ketersediaan izin dari BAPETEN manakala akan melakukan kegiatan yang berhubungan dengan pemanfaatan tenaga nuklir (misal melakukan aktifitas di fasilitas radiologi). Sebagai kelanjutan dari pengawasan partisipatif masyarakat tersebut, manakala ditemukan ada suatu fasilitas pemanfaat tenaga nuklir yang tidak memiliki izin dari BAPETEN, maka masyarakat bisa menghubungi BAPETEN untuk menginformasikan mengenai hal tersebut untuk dapat ditindaklanjuti, baik melalui pembinaan perizinan maupun penegakan hukum. Dengan demikian keselamatan masyarakat maupun lingkungan di sekitar fasilitas tersebut tetap terjamin.





Badan Pengawas Tenaga Nuklir

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta Pusat 10120

(+62-21) 6385 8269-70

info@bapeten.go.id

bapeten.go.id