



RINGKASAN EKSEKUTIF

REKOMENDASI KEBIJAKAN

IMPLEMENTASI

TINGKAT PANDUAN DIAGNOSTIK (TPD)

INDONESIA



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman	: Rekaman Unit Kerja
Judul	: Ringkasan Eksekutif Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ii

1.	PENDAHULUAN	3
2.	METODE KAJIAN	4
3.	HASIL	5
4.	REKOMENDASI	6
DAFTAR PUSTAKA.....		10



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

1. PENDAHULUAN

Dalam paparan medik, pemberian dosis radiasi kepada pasien harus menerapkan justifikasi dan optimisasi sehingga risiko berupa paparan radiasi yang tidak diperlukan (*unnecessary exposure*) bagi pasien dapat dihindari. Optimisasi pada paparan medik untuk pasien diagnostik diterapkan dengan mempertahankan dosis pasien seminimal mungkin namun mampu menghasilkan kualitas citra yang cukup memadai untuk mendiagnosis suatu penyakit. Upaya optimisasi tersebut dapat dipandu dengan indikator untuk pengendalian dan pemilihan tindakan optimisasi, yang disebut Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) atau *Diagnostic Reference Level* (DRL).

Penerapan TPD nasional telah diamanahkan dalam PP Nomor 45 Tahun 2023 sebagai salah satu upaya untuk mengoptimisasi proteksi radiasi terhadap pasien, dan implementasinya diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Perbapeten) Nomor 4 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi pada Penggunaan Pesawat Sinar-X dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional khususnya pasal 46 huruf b yang menyatakan bahwa pemegang izin wajib menerapkan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi terhadap paparan medik, salah satunya melalui tingkat panduan diagnostik.

Proses penetapan nilai TPD tingkat nasional membutuhkan data dosis pasien dari seluruh fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) di Indonesia, yang dikelola secara terpadu dalam Sistem Informasi Data Dosis Pasien Nasional (Si-INTAN). Kewajiban untuk pencatatan dan pelaporan dosis pasien ke dalam Si-INTAN telah dinyatakan dalam Pasal 18 Perbapeten Nomor 4 Tahun 2020, bahwa pemegang izin harus menyampaikan rekaman dosis pasien secara daring melalui sistem informasi data dosis pasien nasional. Kegiatan pencatatan dan pelaporan dosis pasien ini juga telah sejalan dengan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 60 Tahun 2019 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Keselamatan Nuklir dan Radiasi, khususnya strategi pengembangan sistem informasi yang mendukung peningkatan keselamatan nuklir dan radiasi pada poin II.A.1.b.(i) dan strategi peningkatan efektivitas pengawasan keselamatan nuklir dan radiasi melalui peraturan, perijinan, dan inspeksi pada poin II.A.2.a.(i).

Hingga saat ini, berdasarkan data yang telah masuk dalam Si-INTAN, Indonesia telah memiliki TPD nasional yang ditetapkan dalam Keputusan Kepala BAPETEN Nomor 1211/K/V/2021 tentang Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (*Indonesian Diagnostic Reference Level*) untuk Modalitas Sinar-X CT-Scan dan Radiografi Umum, dan

Nomor : LT/STI/KN 01/P2STPFRZR.1/011/2023	Tanggal : 29 Desember 2023
Revisi : 00	Halaman : 3



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

Keputusan Kepala BAPETEN Nomor 3426/K/XI/2022 tentang Penetapan Nilai Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (*Indonesian Diagnostic Reference Level*) untuk Pemeriksaan Pasien dengan Kedokteran Nuklir Diagnostik dan Pesawat Sinar-X Fluoroskopi Intervensional. TPD Indonesia yang telah ditetapkan ini harus digunakan fasyankes untuk mengoptimalkan pemeriksaan pasien diagnostik. Selain itu dapat digunakan fasyankes sebagai *tool* untuk memudahkan pencapaian akreditasinya melalui elemen program peningkatan mutu dan keselamatan pasien, sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1128/2022 tentang Standar Akreditasi Rumah Sakit.

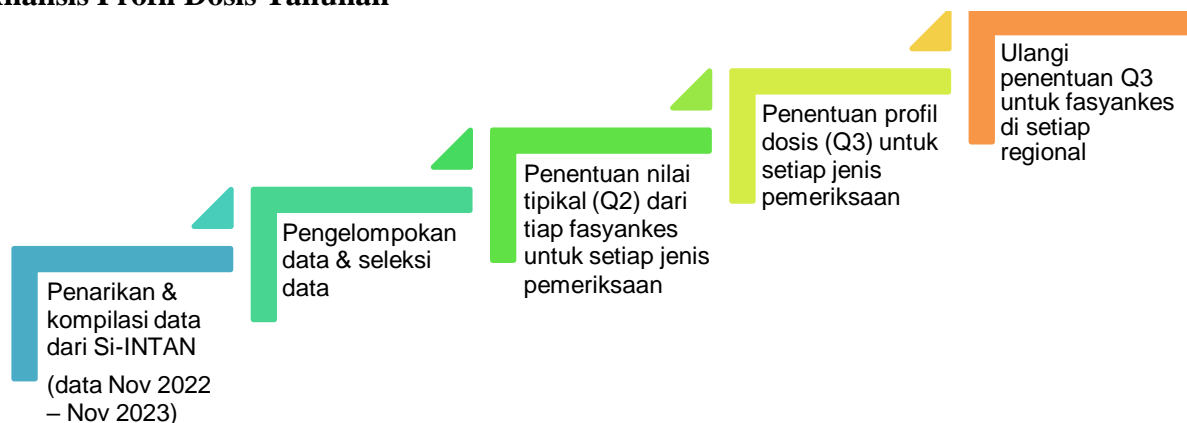
Berdasarkan amanah beberapa peraturan perundangan di atas, dipandang perlu melakukan kegiatan kajian yang berkelanjutan terkait TPD dalam upaya memantau penerapan optimisasi dosis radiasi pasien diagnostik dan merekomendasikan upaya peningkatannya. Sasaran yang ingin dicapai dari kegiatan Tahun 2023 adalah:

- Tersedianya profil dosis tahun 2023 untuk seluruh modalitas.
- Tersedianya profil potensi *unnecessary exposure* pada CT-Scan, radiografi umum, fluoroskopi dan kedokteran nuklir.
- Tersedianya profil terkini terkait kepatuhan dan keaktifan pelaporan data dosis pasien di Si-INTAN pada berbagai regional.

2. METODE

Kajian dilaksanakan dengan analisis terhadap data sekunder yang telah tersedia di Si-INTAN.

Analisis Profil Dosis Tahunan



Nomor : LT/STI/KN 01/P2STPFRZR.1/011/2023	Tanggal : 29 Desember 2023
Revisi : 00	Halaman : 4



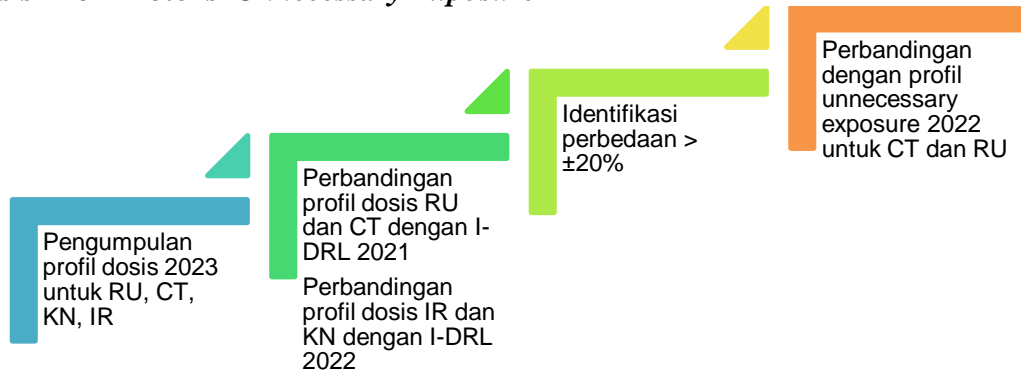
**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

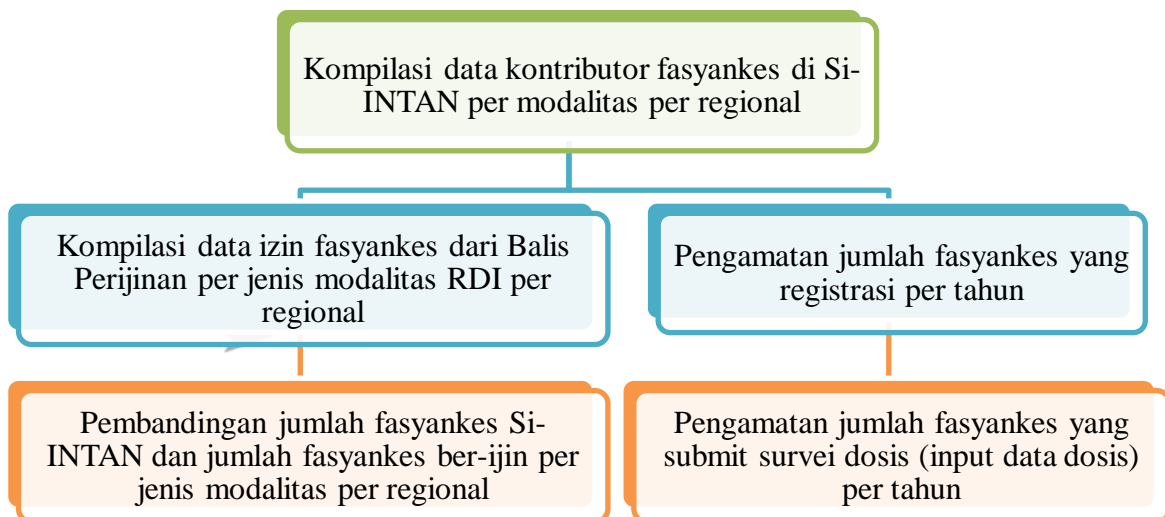
Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

Analisis Profil Potensi *Unnecessary Exposure*



Analisis Profil Kepatuhan dan Keaktifan Pelaporan Dosis Pasien



3. HASIL

1. Profil dosis 2023 mengalami penurunan pada jumlah jenis pemeriksaan apabila dibandingkan dengan profil dosis 2022, sedangkan perbedaan pada nilai dosis tidak signifikan. Selama pengolahan data masih ditemui beberapa kondisi terkait kualitas data, seperti:
 - a) Data pendukung yang tidak lengkap atau keliru, misalnya dalam pengisian data keluaran radiasi untuk modalitas konvensional, sehingga nilai dosis yang dihitung menjadi tidak valid.
 - b) Jenis pemeriksaan sama namun tidak seragam dalam penamaan.
 - c) Data dosis yang meragukan (terlalu besar/kecil).

Nomor : LT/STI/KN 01/P2STPFRZR.1/011/2023	Tanggal : 29 Desember 2023
Revisi : 00	Halaman : 5



**PUSAT PENGKAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

2. Penerapan optimisasi pada paparan medik diagnostik masih belum efektif yang ditunjukkan dengan masih banyaknya potensi *unnecessary exposure* di beberapa jenis pemeriksaan dari tahun ke tahun. Potensi *unnecessary exposure* yang signifikan pada tahun 2023 untuk berbagai modalitas adalah sebagai berikut :
 - a) CT-Scan = 25% - 67%
 - b) Radiografi umum = 21% - 66%
 - c) Kedokteran nuklir = 21% - 28%
 - d) Fluoroskopi = 27% - 77%
3. Kepatuhan dalam pelaporan dosis di Si-INTAN masih rendah di seluruh regional (kurang dari 50%), utamanya Sulawesi, Kalimantan, Maluku & Papua, yang ditunjukkan dengan lebih rendahnya jumlah partisipasi fasyankes jika dibandingkan dengan jumlah izin fasyankes untuk modalitas tertentu.
4. Keaktifan pelaporan dosis untuk setiap modalitas menurun signifikan dibandingkan tahun sebelumnya, yang disebabkan karena kondisi Si-INTAN yang sedang dalam perbaikan.
5. Kontribusi fisikawan medik masih belum optimal dalam survei dosis dan audit dosis karena masih didominasi oleh PPR (31%).
6. Sebaran cakupan wilayah pelaksanaan bimbingan teknis masih belum menyeluruh di semua regional, utamanya di Sulawesi, Kalimantan, Maluku & Papua.

4. REKOMENDASI

A. Upaya pengembangan metode dan peningkatan kualitas penentuan I-DRL

1. Tahun 2024
 - Peninjauan rumusan dalam penentuan I-DRL sesuai kondisi Indonesia (pengamatan profil dosis, pengamatan profil *unnecessary exposure*, pengamatan data kontributor dalam 5 tahun terakhir) yang didukung FGD dengan asosiasi profesi terkait.
 - Peninjauan penentuan I-DRL untuk pemeriksaan metode hibrid (misal PET-CT dan lainnya), yang didukung FGD dengan asosiasi profesi terkait.



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

2. Tahun 2024–2025 Pengajuan usulan pelatihan personel atau penyediaan pelatihan mandiri (dengan mengundang pakar) terkait teknik *sampling*, analisis statistik, penggunaan data dalam pengambilan keputusan, dan lainnya.
3. Tahun 2025–2026 Pengajuan usulan evaluasi atau reviu dari ahli IAEA terkait penetapan I-DRL dan penggunaannya dalam audit dosis.

B. Upaya penetapan dan pemutakhiran I-DRL

1. Tahun 2024 Penetapan I-DRL Mamografi dan Radiografi Gigi.
2. Tahun 2026 Pemutakhiran I-DRL radiografi umum dan CT-Scan.
3. Tahun 2027 Pemutakhiran I-DRL fluoroskopi dan kedokteran nuklir.

C. Upaya peningkatan kualitas dan kuantitas data dosis radiasi pasien dari fasyankes, melalui bimbingan, konsultasi, sosialisasi dan penyediaan sarana pendukung.

1. Tahun 2024
 - TW1 - Bimbingan teknis untuk modalitas mamografi dan radiografi gigi secara hibrid, yaitu luring di regional Sumatera, Bali & Nusa Tenggara dengan kombinasi daring yang mencakup seluruh regional.
 - TW2 - Bimbingan teknis untuk semua modalitas secara hibrid, yaitu luring di regional Sulawesi dan Kalimantan dengan kombinasi daring yang mencakup seluruh regional.
2. Tahun 2024–2030
 - Pelaksanaan bimbingan langsung ke fasilitas (sesuai kebutuhan untuk verifikasi data atau bimbingan khusus).
 - Peningkatan layanan konsultasi melalui WA tim admin.
 - Pelaksanaan bimbingan teknis rutin ke berbagai regional.
3. Tahun 2024–2030 Sosialisasi kepada perwakilan dinas kesehatan dan asosiasi profesi (PDSRI, PKNI, PDSRKI, PDGI, IKARGI, AFISMI, PARI) di daerah/provinsi sebagai upaya peningkatan *awareness* kepada seluruh anggotanya terkait kewajiban pelaporan data dosis pasien.
4. Tahun 2024–2026
 - Koordinasi dengan asosiasi profesi mengenai pendefinisian prosedur dan protokol pemeriksaan yang baku.



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

- *Update* nama jenis prosedur/protokol pemeriksaan yang telah baku dalam Si-INTAN agar pengguna dapat langsung memilih jenis yang tersedia.
 - Penambahan fitur informasi nama dan definisi prosedur/protokol pemeriksaan untuk tiap modalitas di Si-INTAN
5. Tahun 2024–2026 Penyediaan video tutorial untuk modalitas CT-Scan, radiografi umum, kedokteran nuklir, fluoroskopi, radiografi gigi, mamografi, dan video profil Si-INTAN.
 6. Tahun 2024–2030 Pemutakhiran *manual user* Si-INTAN sesuai agenda pengembangan aplikasi tahunan.
 7. Tahun 2025–2026 Koordinasi dengan BDL terkait penyediaan *e-learning system* mengenai tata laksana penginputan data dosis pasien ke Si-INTAN.

D. Upaya peningkatan kesadaran dan pemahaman dalam implementasi optimisasi paparan medik diagnostik menggunakan TPD Indonesia, melalui sosialisasi, diseminasi, penyediaan pedoman teknis

1. Tahun 2024–2030 Sosialisasi kepada perwakilan dinas kesehatan dan asosiasi profesi (PDSRI, PKNI, PDSRKI, PDGI, IKARGI, AFISMI, PARI) di daerah/provinsi sebagai upaya peningkatan *awareness* kepada seluruh anggotanya terkait optimisasi dosis radiasi pasien.
2. Tahun 2024 FGD dengan asosiasi profesi terutama yang telah menandatangani pakta integritas tahun 2021 untuk membahas program dan tindak lanjut yang telah dilakukan.
3. Tahun 2024, 2026, 2028, 2030 Pemutakhiran pedoman penerapan optimisasi tahun 2021 dengan mendetilkkan upaya optimisasi pada setiap modalitas. (Pemutakhiran pedoman ditetapkan setiap 2 tahun atau ketika ditemukan kesalahan).
4. Tahun 2024–2030 Penyediaan dana penunjang penelitian dan publikasi ilmiah secara berkelanjutan untuk mendorong terciptanya inovasi *good*



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

practices dari pemangku kepentingan dalam bidang optimisasi dosis pasien RDI.

5. Tahun 2026–2027 Koordinasi dengan BDL terkait penambahan materi manajemen dosis radiasi pasien ke dalam kurikulum/silabus/modul pelatihan bidang proteksi dan keselamatan radiasi bagi PPR medik, tenaga medis, tenaga kesehatan, dan personel BAPETEN, termasuk penyediaan *e-learning system* mengenai optimisasi pada paparan medik diagnostik dan DRL

E. Upaya pengawasan dan pembinaan implementasi optimisasi paparan medik diagnostik menggunakan TPD Indonesia.

1. Tahun 2024–2030 Pengamatan dan evaluasi profil dosis pasien setiap tahun, baik tingkat nasional maupun regional, sebagai data dukung pembinaan dan pengambilan kebijakan.
2. Tahun 2024 Pengusulan aspek pemantauan dan pembinaan penerapan optimisasi dosis pasien ke dalam program kerja yang terstruktur di tingkat lembaga untuk memastikan jaminan keselamatan pasien radiologi.
3. Tahun 2024
 - Koordinasi dengan DIFRZR dalam penetapan poin-poin dan tata laksana pemeriksaan kepatuhan pelaporan dosis ke Si-INTAN dan penerapan audit dosis menggunakan TPD beserta rekomendasi tindak lanjutnya bagi fasyankes.
 - Sosialisasi kepada inspektur terkait *awareness* pentingnya optimisasi dosis radiasi pasien diagnostik, implementasi optimisasi melalui audit dosis menggunakan TPD, dan tata laksana pemeriksaan kepatuhan pelaporan dosis ke Si-INTAN dan penerapan audit dosis.
4. Tahun 2024–2030 Pelaksanaan pemeriksaan kepatuhan pelaporan dosis ke Si-INTAN dan penerapan audit dosis menggunakan TPD pada saat inspeksi di fasilitas.



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

F. Upaya pemeliharaan dan pengembangan Si-INTAN yang berkelanjutan untuk mengoptimalkan fungsi performa Si-INTAN dan memfasilitasi integrasi/interoperasi dengan aplikasi lain.

1. Tahun 2024
 - Penyelesaian migrasi sistem di *frontend* Si-INTAN untuk semua survey modalitas termasuk pengembangan *feedback report*
 - Migrasi sistem lama ke versi terbaru di *backend* Si-INTAN
2. Tahun 2024–2030 Pemeliharaan rutin (*fixing bugs and error*) dan penambahan fitur/menu minor.
3. Tahun 2025–2026
 - Penyelesaian migrasi sistem lama ke versi terbaru di *backend* Si-INTAN
 - Pengembangan validasi *input data survey* sebagai *self verification* pengguna Si-INTAN
 - Pengembangan fitur untuk memfasilitasi keperluan pelaporan UNSCEAR
 - Pengembangan manajemen statistik dan pemetaan grafis pada DSS
4. Tahun 2027 Implementasi API untuk kebutuhan *open data riset* dan integrasi data
5. Tahun 2027–2029 Integrasi dan kolaborasi Si-INTAN dengan aplikasi lain (Balis, SIRS di Kemkes, PACS & DICOM tiap modalitas di RS, dll)
6. Tahun 2028–2030 Koordinasi dengan pihak terkait untuk keperluan pembangunan kartu dosis radiasi pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IAEA, *GSR Part 3: Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. Vienna: IAEA, 2014.
- [2] *Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2023 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Zat Radioaktif*. Indonesia, 2023.



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

- [3] E. Kunarsih and Sudradjat, *Pedoman Teknis Sistem Pengendalian Dan Pencegahan Unnecessary Exposure Pada Pasien*. Jakarta, Indonesia: BAPETEN, 2019.
- [4] ICRP, *ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging*. United Kingdom: SAGE Publishing, 2017.
- [5] BAPETEN, *Peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Keselamatan Radiasi pada Penggunaan Pesawat Sinar-X dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional*. Jakarta, Indonesia, 2020.
- [6] *Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2019 Tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Keselamatan Nuklir Dan Radiasi*. Indonesia, 2019.
- [7] *Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1128/2022 tentang Standar Akreditasi Rumah Sakit*. 2022.
- [8] E. Kunarsih, *Pedoman Teknis Pengawasan Penerapan Optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Fasilitas Kesehatan*. Jakarta: P2STPFRZR, BAPETEN, 2018.
- [9] IAEA, *SSG 46: Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation*. Vienna, Austria: IAEA, 2018. [Online]. Available: <https://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11102/Radiation-Protection-and-Safety-in-Medical-Uses-of-Ionizing-Radiation%0Ahttp://www-ns.iaea.org/standards/>
- [10] ICRP, *ICRP Publication 101: The Optimisation of Radiological Protection - Broadening the Process*. ICRP, 2005. doi: 10.1016/j.icrp.2006.09.007.
- [11] E. Kunarsih, I. B. G. P. Pratama, and Sudrajat, *Pedoman Teknis Penerapan Tingkat Panduan Diagnostik Indonesia (Indonesian Diagnostic Reference Level)*. Jakarta, Indonesia: P2STPFRZR, 2021.
- [12] HIQA, *Diagnostic Reference Levels: Guidance on The Establishment, Use and Review of Diagnostic Reference Levels for Medical Exposure to Ionising Radiation*, no. March. 2021.
- [13] C. Clerkin, S. Brennan, and L. M. Mullaney, "Establishment of National Diagnostic Reference Levels (DRLs) for Radiotherapy Localisation Computer Tomography of The Head and Neck," *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, vol. 23, no. 5, pp. 407–412, 2018, doi: 10.1016/j.rpor.2018.07.012.
- [14] BAPETEN, *Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 17 Tahun 2012 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Kedokteran Nuklir*. Indonesia, 2012.



**PUSAT PENGAJIAN SISTEM DAN TEKNOLOGI PENGAWASAN
FASILITAS RADIASI DAN ZAT RADIOAKTIF
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR**

Jl. Gajah Mada No. 8, Jakarta 10120
Tel. (021) 63858269 – 70, Fax. (021) 63858275

Jenis Rekaman : Rekaman Unit Kerja

Judul : Laporan Rekomendasi Kebijakan Implementasi Tingkat Panduan Diagnostik (TPD) Indonesia

- [15] P2STPFRZR, “Laporan Hasil Kajian tentang Penyusunan Diagnostic Reference Level (DRL) Nasional,” Jakarta, Indonesia, 2019.
- [16] D. C. Montgomery, *Design and Analysis of Experiments Eighth Edition*, 8th Editio., vol. 2. Arizona: John Wiley & Sons, 2012. doi: 10.1198/tech.2006.s372.
- [17] K. R. Kutanzi, A. Lumen, I. Koturbash, and I. R. Miousse, “Pediatric Exposures to Ionizing Radiation: Carcinogenic Considerations,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 13, no. 11, 2016, doi: 10.3390/ijerph13111057.
- [18] C. J. Martin, “Management of Patient Dose in Radiology in the UK,” *Radiat Prot Dosimetry*, vol. 147, no. 3, pp. 355–372, 2011, doi: 10.1093/rpd/ncr386.
- [19] S. Nakagawa and I. C. Cuthill, “Effect size, confidence interval and statistical significance: A practical guide for biologists,” *Biological Reviews*, vol. 82, no. 4. pp. 591–605, Nov. 2007. doi: 10.1111/j.1469-185X.2007.00027.x.
- [20] K. D. Young and R. J. Lewis, “What Is Confidence? Part 2: Detailed Definition and Determination of Confidence Intervals,” *Ann Emerg Med*, vol. 30, no. 3, pp. 311–318, Sep. 1997.
- [21] The International Commission on Radiological Protection, *ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging*. SAGE, 2017.
- [22] M. S. Linet *et al.*, “Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures,” *CA: Cancer Journal for Clinicians*, vol. 62, no. 2, pp. 75–100, Mar. 2012, doi: 10.3322/caac.21132.
- [23] IAEA, *TRS 457 Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice*. Vienna, Austria: IAEA, 2007.