


# Diagnostic Reference Level (DRL) dan Status Terkini di Indonesia



18 November 2020

Ida Bagus Gede Putra Pratama

i.bagusgede@bapeten.go.id 

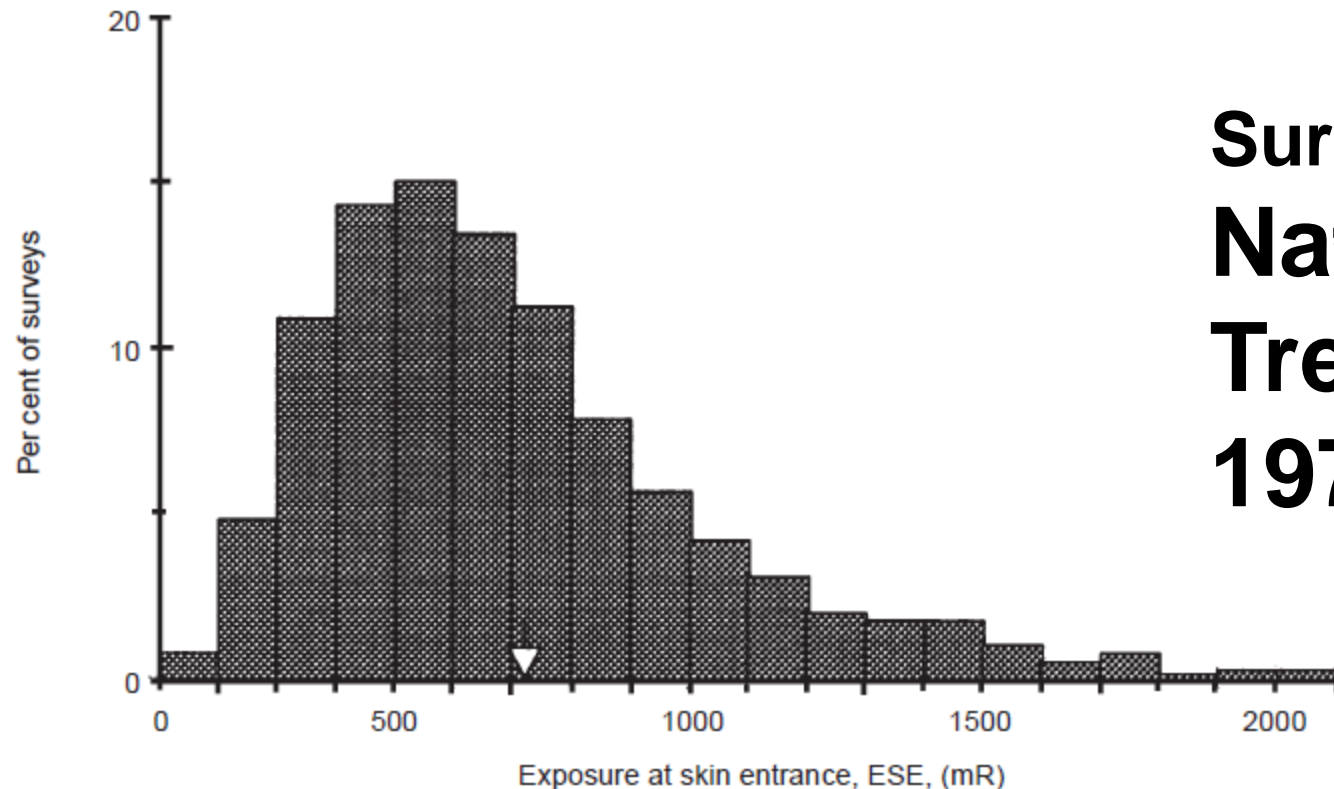
+62 81 2858 6564 

Bidang Pengkajian Kesehatan

Pusat Pengkajian Sistem dan Teknologi  
Pengawasan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif

**BAPETEN**

## Survei ESD Abdomen AP Nationwide Evaluation X-ray Trends (NEXT), USA 1970





**JUSTIFIKASI**



**OPTIMISASI**

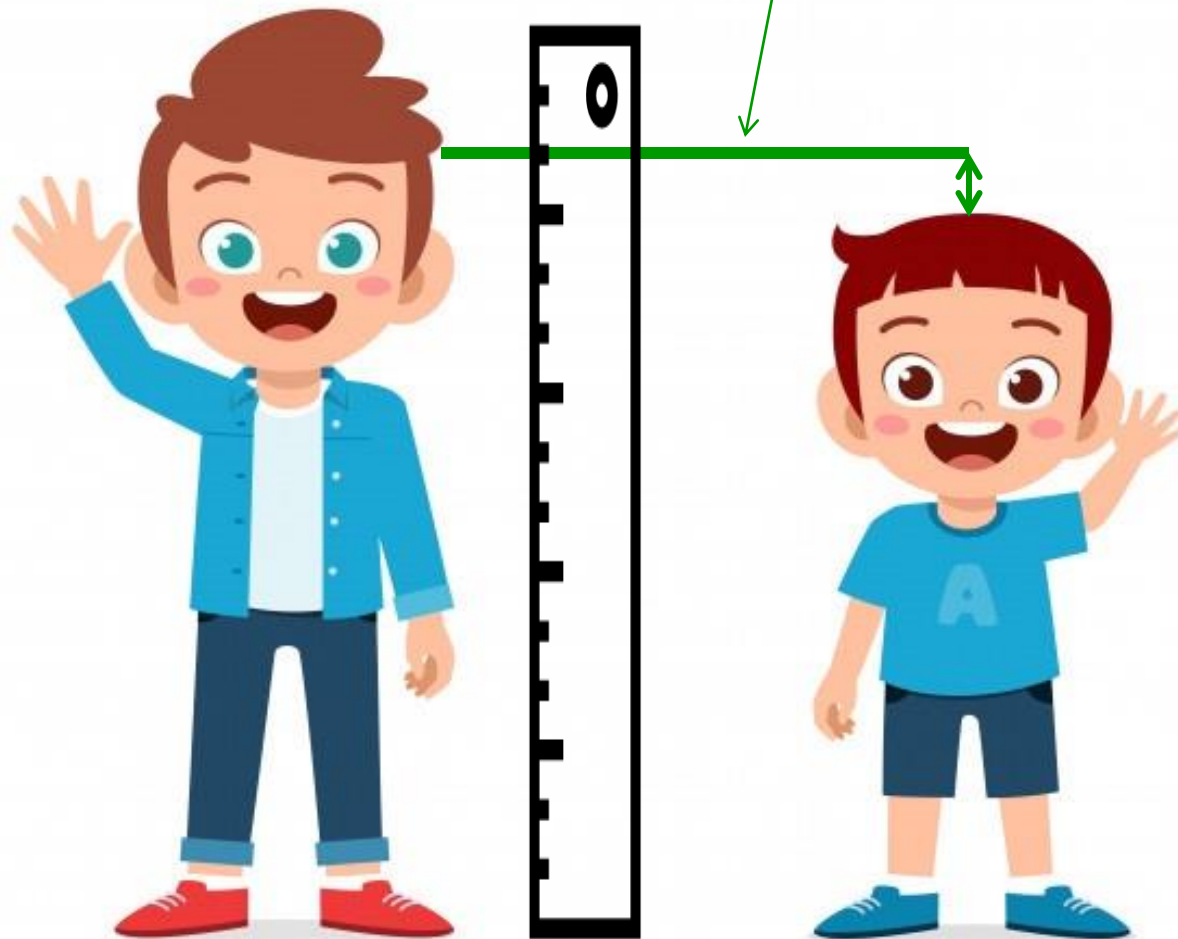


Apakah **optimisasi paparan medik** di Rumah Sakit kami sudah **cukup baik**?



Apakah mereka  
tinggi?

Syarat minimal



Apakah mereka tinggi?  
Acuan: syarat minimal

- Mudah dianalisis
- Terdapat acuan yang jelas



Maka perlu adanya **acuan**  
dalam **mengevaluasi**  
**optimisasi paparan medik.**



## Diagnostic Reference Level (DRL)



**DRL**, digunakan sebagai **alat investigasi** untuk optimisasi proteksi radiasi bagi pasien, mengidentifikasi dosis yang tidak perlu







## Fungsi DRL



Sebagai **ALAT INVESTIGASI**...jika berlebih:

- Kemungkinan appropriate (tepat guna) dan tailor made (sesuai peruntukannya) karena ukuran pasien dan kompleksitas prosedur klinis.
- Kemungkinan penggunaan peralatan kurang optimal (suboptimal). Tidak memanfaatkan fitur yang ada sesuai kebutuhannya.
- Kemungkinan ada permasalahan dengan alat yang digunakan. Pemilihan faktor eksposi. Perbaikan & perawatan kurang optimal.



## Fungsi DRL



### Sebagai **ALAT PREDIKSI**:

- Kebutuhan optimisasi proteksi radiasi.
- Kecenderungan penggunaan modalitas radiasi pengion, misal: antara manual-digital, modalitas baru karena teknologi.
- Perkiraan dosis efektif dan potensi risiko kanker.
- Kecenderungan arah pengawasan dari waktu ke waktu.



# DRL $\neq$ Dose Limit

Bukan untuk justifikasi benar dan salah



- 1. Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2007** tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif;
- 2. Peraturan BAPETEN No. 8 Tahun 2011** tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional;
- 3. Rekomendasi IAEA dalam *Basic Safety Standard (BSS), General Safety Requirements (GSR) Part 3 Tahun 2014*;**



4. Rekomendasi IAEA dan WHO Tahun 2012 hasil “*International Conference on Radiation Protection in Medicine: Setting the Scene for the Next Decade*” yang diberi nama ***Bonn Call-for-Action***;
5. Hasil “*Technical Meeting on Patient Dose Monitoring and the Use of Diagnostic Reference Levels for the Optimization of Protection in Medical Imaging*”, IAEA, Juni 2016; dan
6. Rekomendasi ICRP dalam **ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Level (DRL) in Medical Imaging.**



- **Sistem Informasi Data Dosis Pasien (Sejak 2014)**
- Aplikasi Berbasis Web
- Min. 20 data pasien (**DRL RS**)
- Min. 15 RS (**DRL Nasional / IDRL**)

**Bayi (0 – 4 Tahun)**

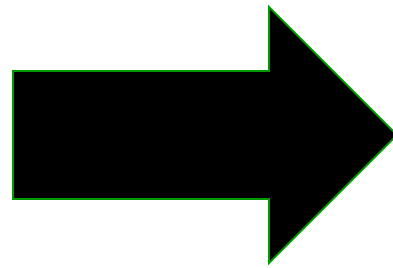
**Anak-anak (5 – 14 Tahun)**

**Dewasa ( $\geq$  15 Tahun)**



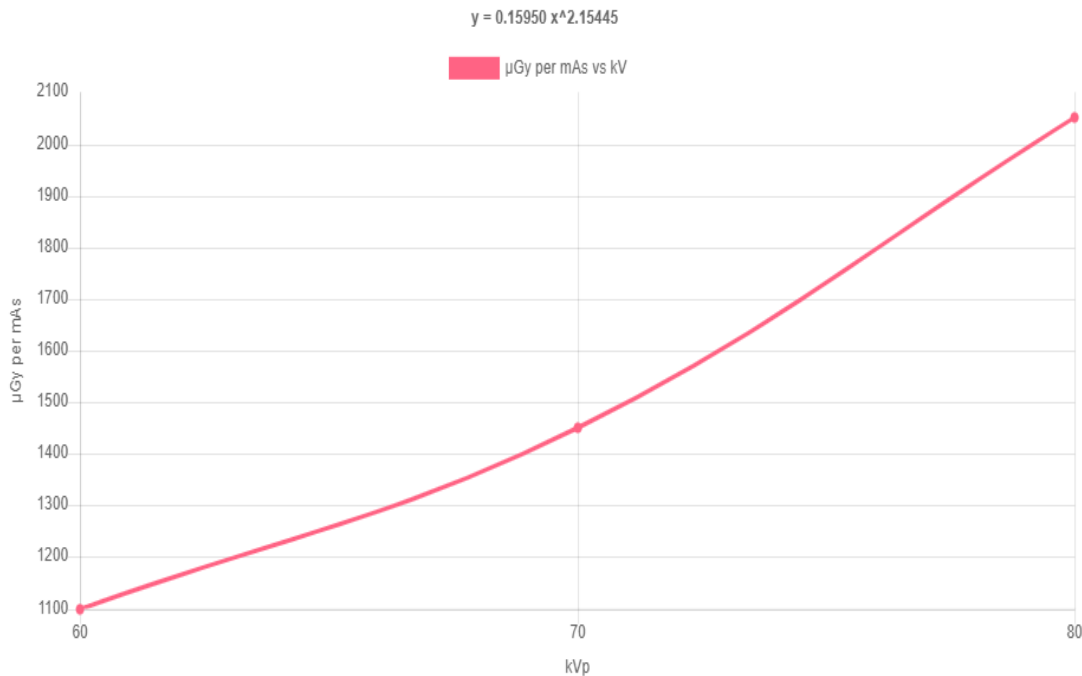


**Berat  
Badan**



**Pemilihan  
Faktor  
Eksposi**



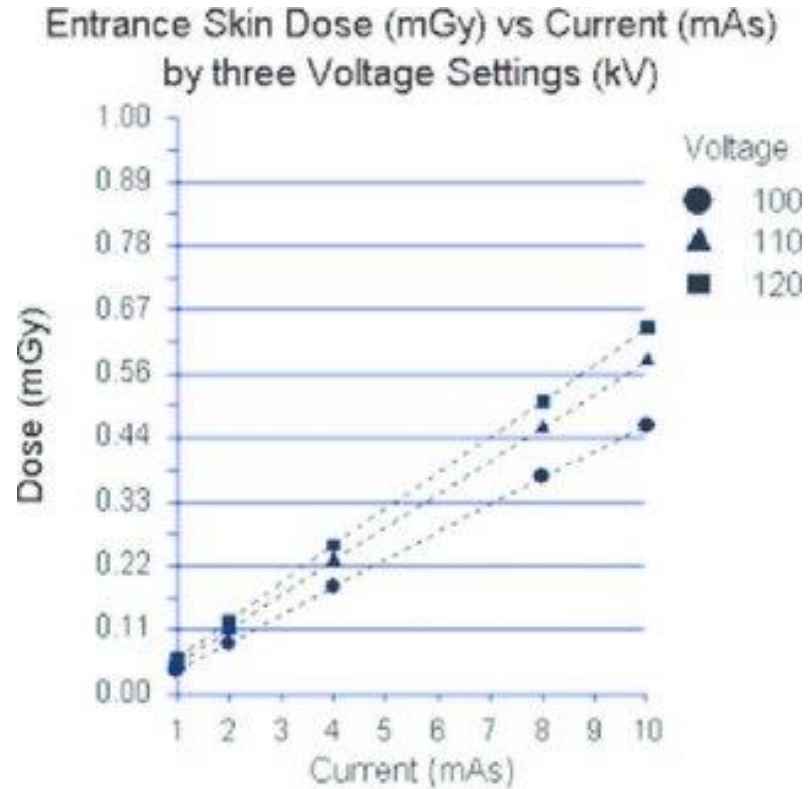


- kVp
- Dosis



**Kontras**

Pemilihan kV optimal = dosis minimal dan citra cukup untuk diagnosis



- mAs
- Dosis



**Derau**

Sumber gambar: Sun, Z., *J. Med. Imag. Health. In.* Vol.4 (2014)



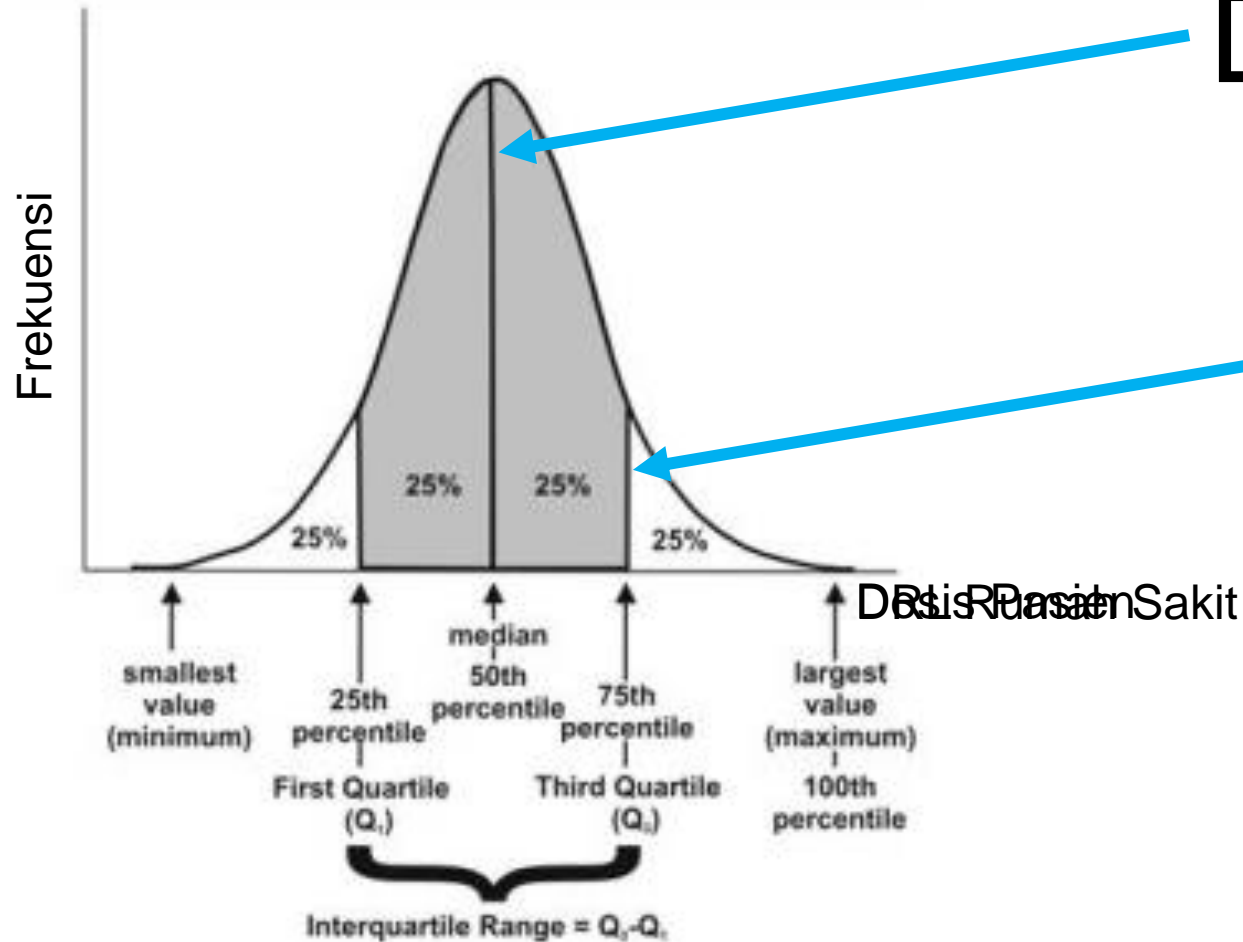
# Indikator Dosis

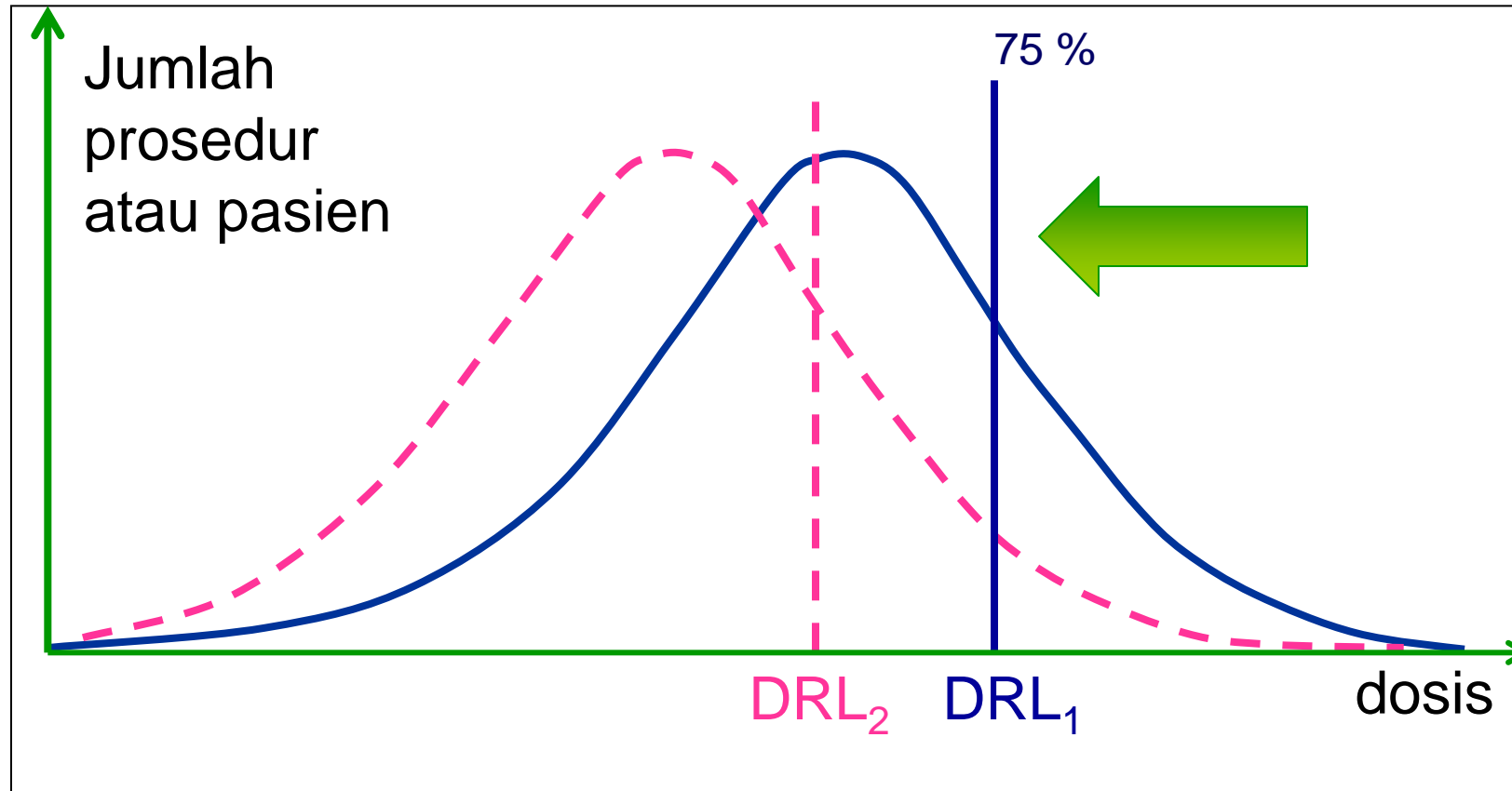


No	Modality	Dose Indicators	Derivative Indicators
1	General radiography	Entrance-surface air kerma (ESD, <b>ESAK</b> ; mGy); Air kerma-area product ( <b>DAP</b> , KAP; mGy.cm <sup>2</sup> )	Effective Dose (mSv)
2	Mamography, breast tomosynthesis	Entrance-surface air kerma (ESD, <b>ESAK</b> ; mGy); or Incident air kerma ( <b>INAK</b> ; mGy)	Mean Glandular Dose (mGy)
3	Fluoroscopy / image-guided interventional	Air kerma-area product ( <b>DAP</b> , KAP; mGy.cm <sup>2</sup> ); <b>Peak Skin Dose</b> (mGy); <b>air kerma rate</b> (mGy/s)	Effective Dose (mSv)
4	CT-Scan	Volume CT dose index ( <b>CTDI<sub>vol</sub></b> ; mGy); Dose-length product ( <b>DLP</b> ; mGy.cm)	Effective Dose (mSv)
5	Dental intraoral	Incident air kerma ( <b>INAK</b> ; mGy)	Effective Dose (mSv)
6	Dental panoramic	Air kerma-area product ( <b>DAP</b> , KAP; mGy.cm <sup>2</sup> )	Effective Dose (mSv)
7	Cone-beam CT	<b>Peak Skin Dose</b> (mGy); Air kerma-area product ( <b>DAP</b> , KAP; mGy.cm <sup>2</sup> ); Volume CT dose index ( <b>CTDI<sub>vol</sub></b> ; mGy); Dose-length product ( <b>DLP</b> ; mGy.cm). <b>Bergantung ketersediaan indikator dosis</b>	Effective Dose (mSv)
8	Nuclear medicine	<b>Administered Activity</b> (MBq)	Effective Dose (mSv)

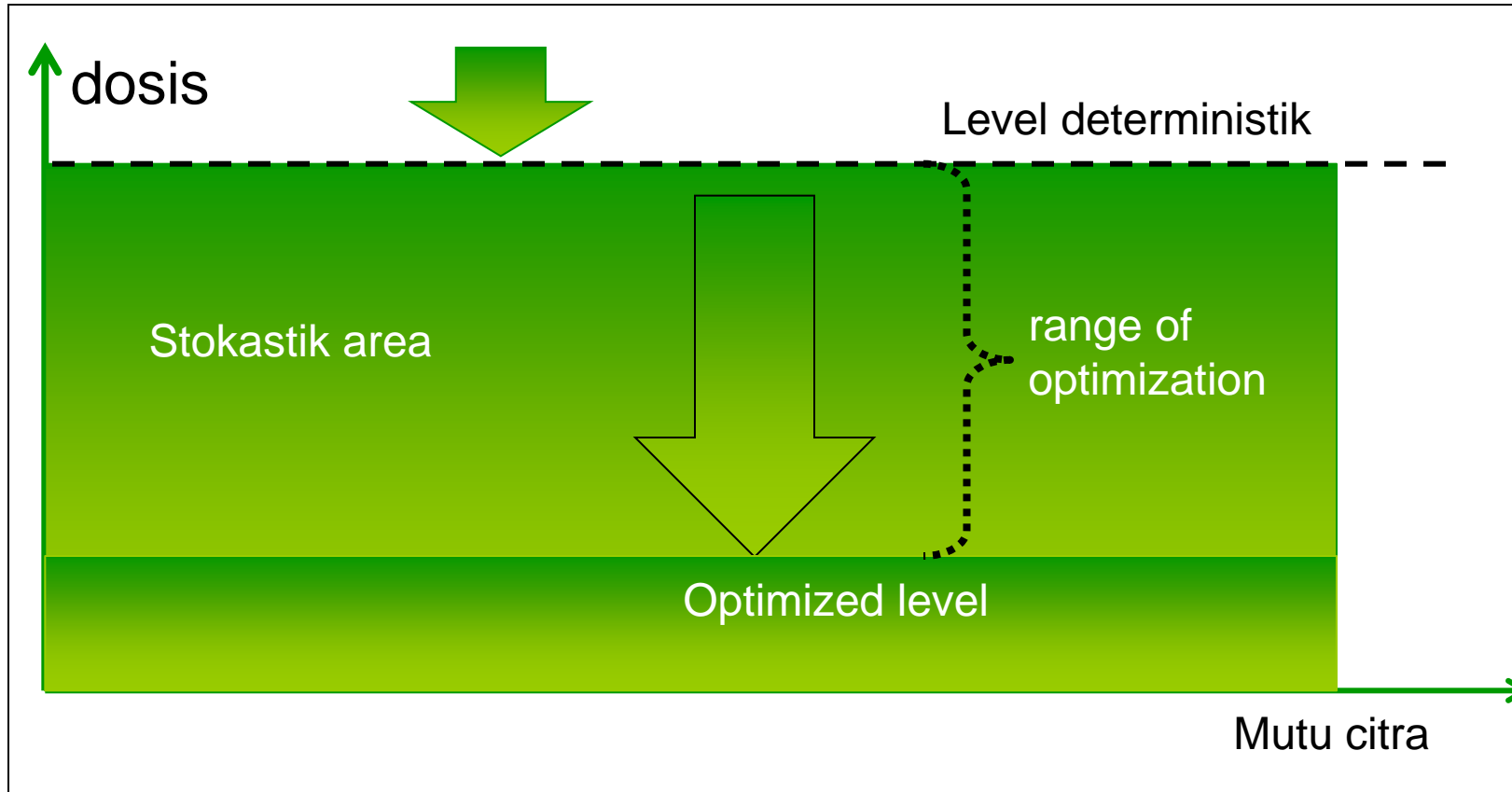
## DRL Rumah Sakit

## DRL Nasional



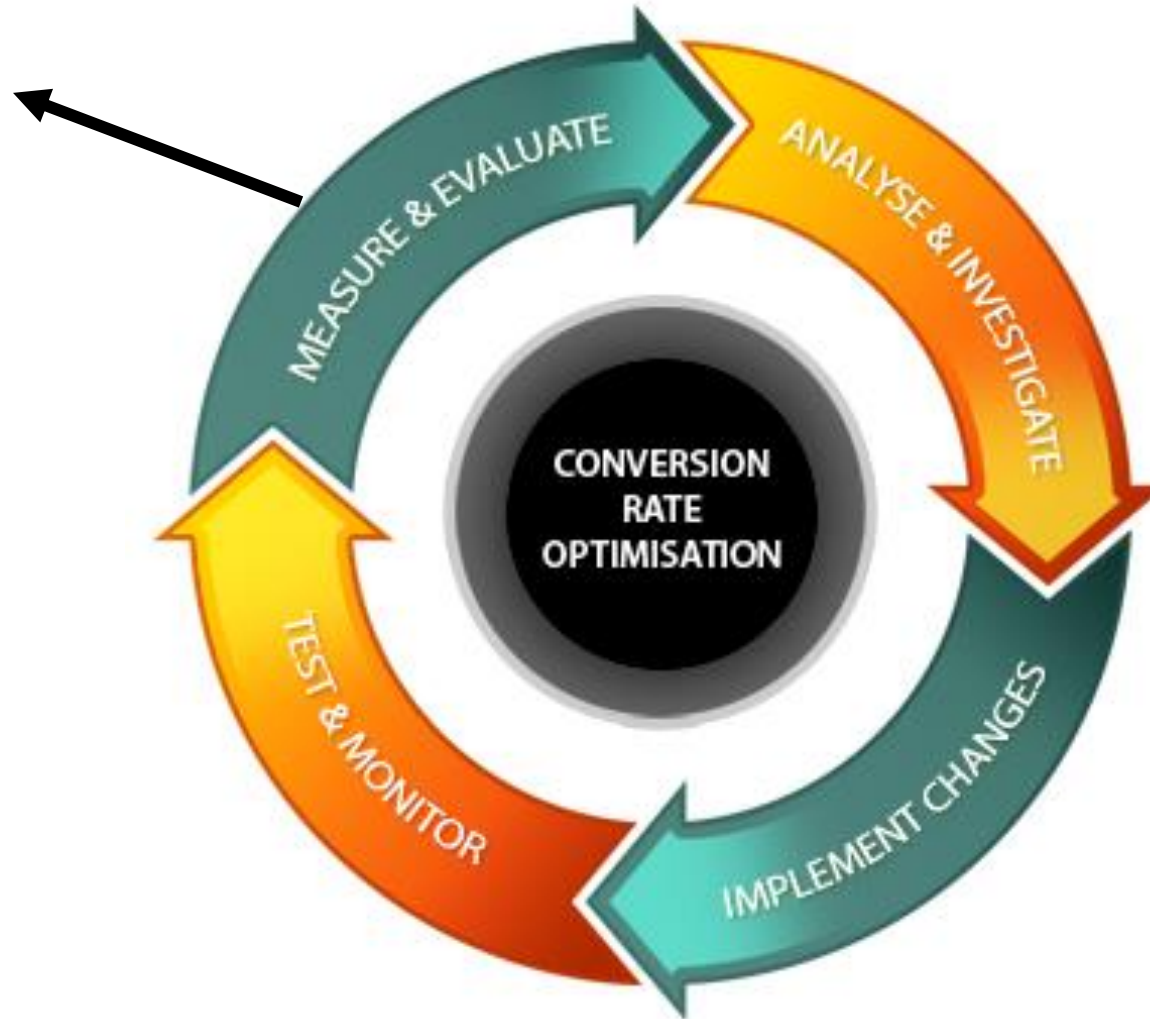


Sifat DRL dinamis, sehingga tiap periode diupayakan turun sampai level optimum



Diupayakan dosis pasien serendah mungkin sampai tingkat optimum dengan mutu citra yang dapat diterima sebagai hasil diagnosis.

**Diagnostic  
Reference Level  
(DRL)**





# Media Edukasi



Download

Total Dosis Efektif (mSv) : 2.8865 | Perkiraan Risiko Kanker (%) : 0,033108

Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya peluang 34 dari 100.000 individu berpotensi terkena kanker atau dengan kata lain, sekitar 99,967% pemeriksaan radiasi tersebut berpotensi TIDAK menimbulkan efek radiasi.

Sebagai perbandingan, nilai dosis radiasi sebesar 2.8865 itu ekuivalen atau sama dengan:

Makan buah pisang sebanyak 28865 buah

atau

Terbang Jakarta - Jeddah PP sebanyak 59 kali

atau

Merokok sebanyak 482 batang.

Kualifikasi Risiko Rendah

(Potensial Induksi Kanker Individu antara 1 dari 5.000 dan 1 dari 500)

## RISK REPORT per 17 Nov, 2020

Jenis Pemeriksaan	Jenis Kelamin	Umur	Jumlah Pemeriksaan	Total Dosis Efektif (mSv)	Perkiraan Risiko Kanker (%)	Aksi
CT Head	pria	20	1	2.8865	0,033108	hapus
<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>2.8865</b>	<b>0,033108</b>	

Perlu diketahui bahwa, nilai risiko munculnya kanker karena diagnostik dengan radiasi merupakan potensi risiko tambahan. Risiko kanker bawaan karena faktor genetik sekitar 5 - 10% dan 90 - 95% karena faktor lingkungan.

Faktor lingkungan yang menyebabkan dapat menginduksi kanker adalah tembakau(25-30%), diet & obesitas (30-35%), infeksi(15-20%), radiasi, stres, kurangnya aktivitas fisik, polutan lingkungan.

Referensi: <https://id.wikipedia.org/wiki/kanker>



- Si-INTAN dapat mengidentifikasi dosis maksimum
- Komponen penilaian akreditasi rumah sakit oleh KARS (dokumen standar nasional akreditasi rumah sakit Tahun 2017) berlaku per januari 2018.



### Standar AP.6.3.1

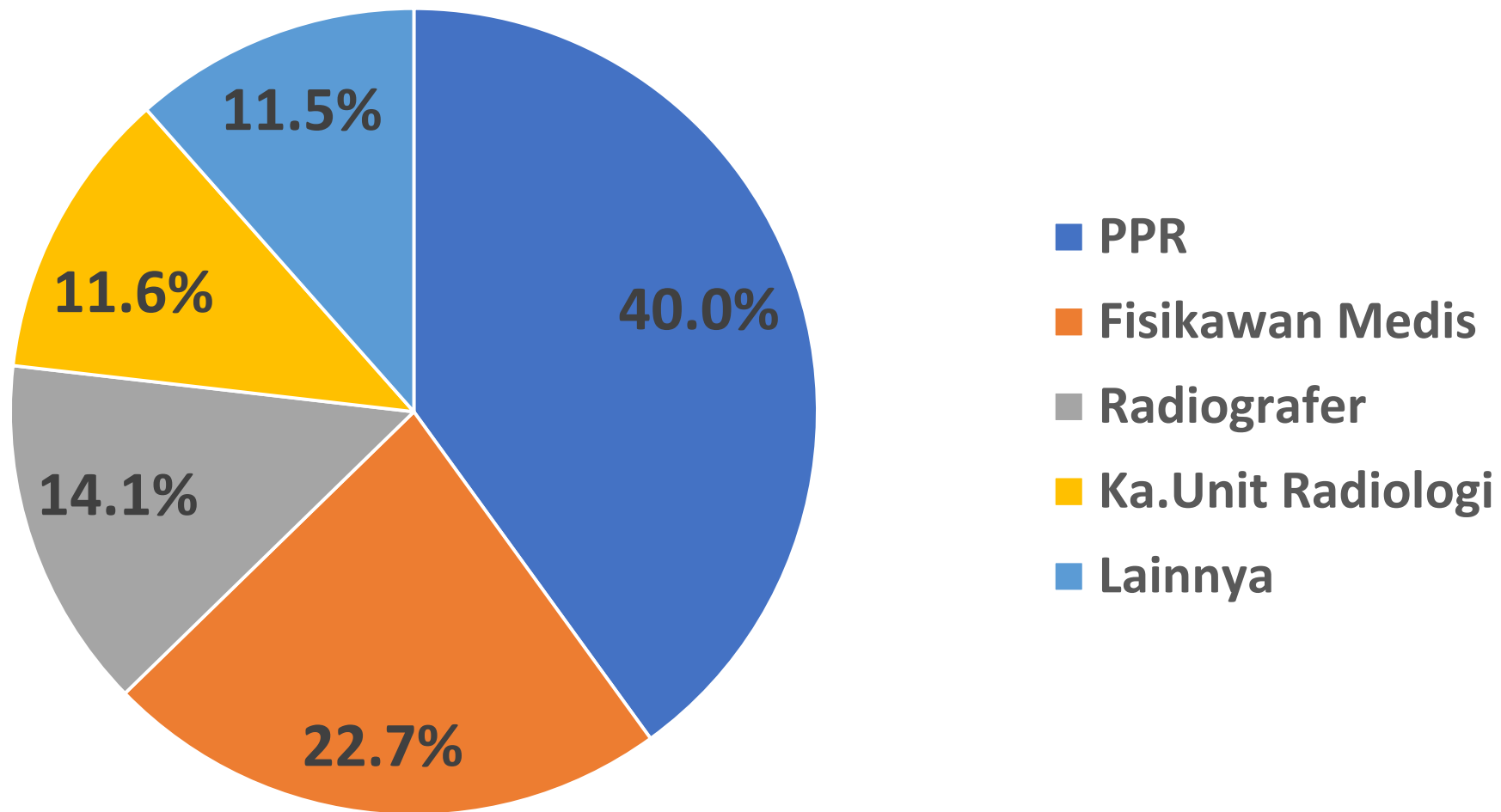
Rumah sakit menetapkan bagaimana mengidentifikasi dosis maksimum radiasi untuk setiap pemeriksaan Radiodiagnostik, Imajing Dan Radiologi Intervensional



## Data Partisipasi RS/Klinik Tahun 2020

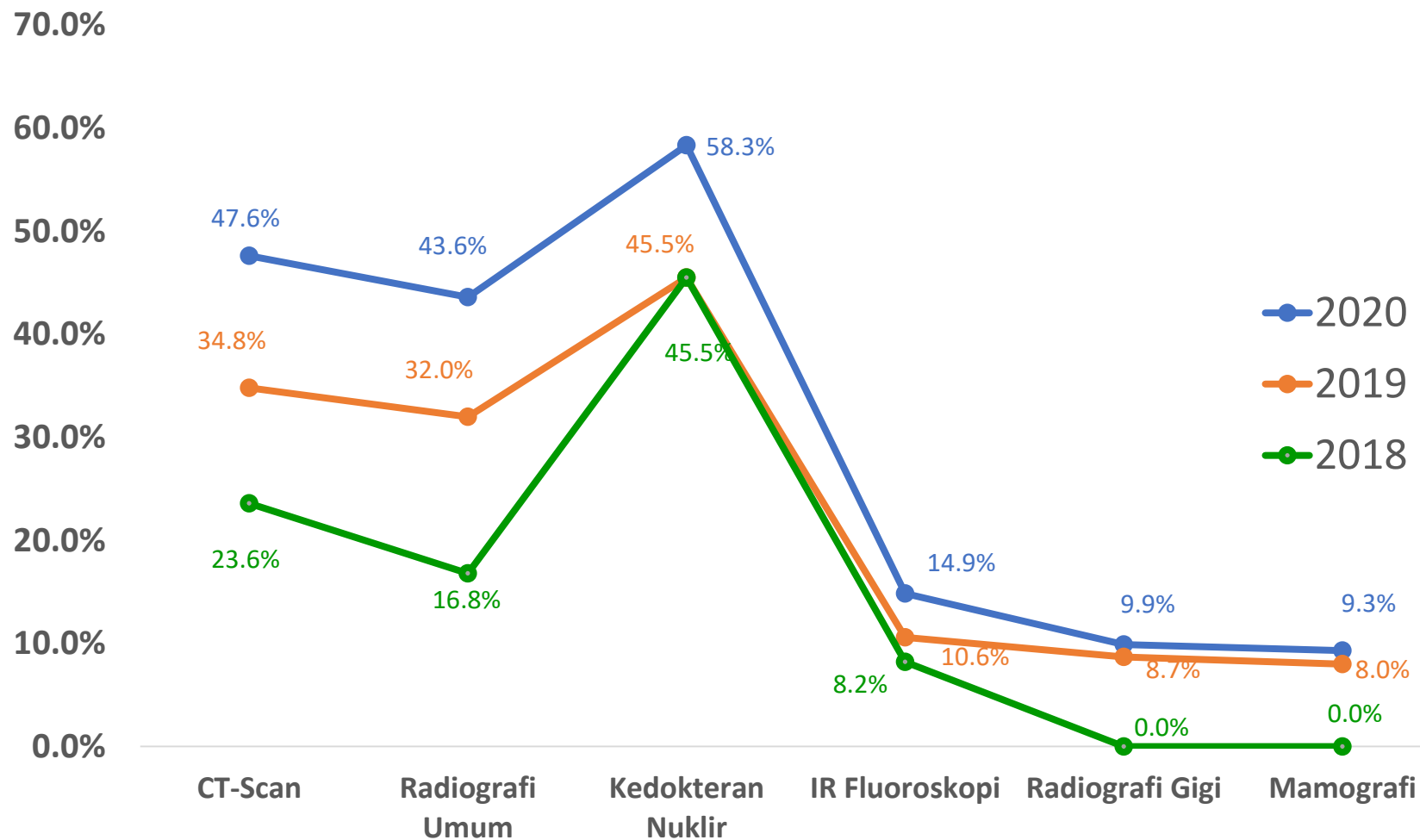


<b>Modalitas</b>	<b>Terdaftar</b>	<b>Aktif</b>
CT-Scan	374	178
Radiografi Umum	523	228
Kedokteran Nuklir	12	7
IR Fluoroscopi	101	15
Radiografi Gigi	101	10
Mamografi	43	4





# Persentase Keaktifan

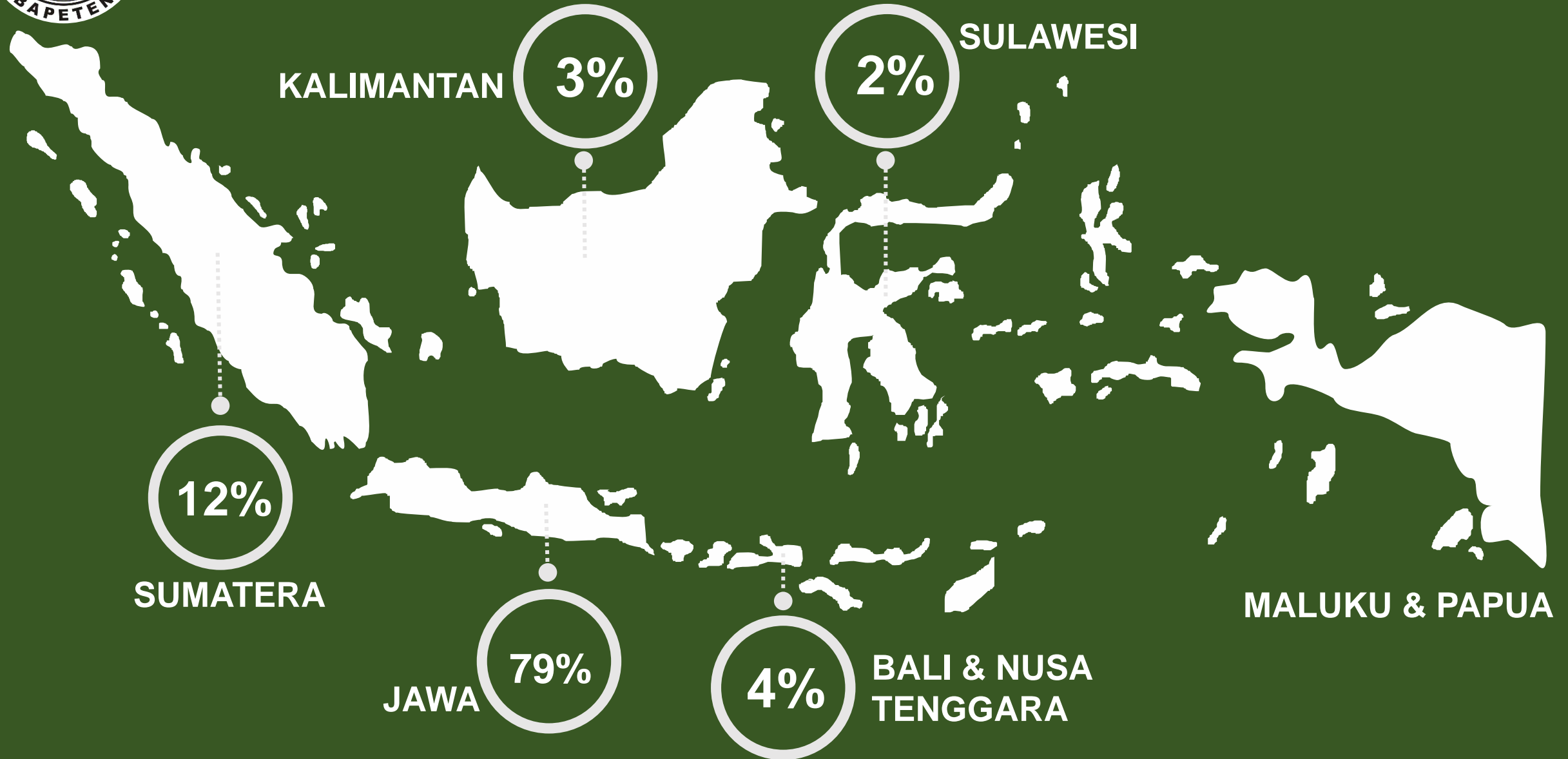




**CT Scan**



## Sebaran Partisipasi untuk CT-Scan





# Kontribusi



Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Kep. Bangka Belitung	4	2	50.00%
DI Yogyakarta	27	12	44.44%
Kep. Riau	5	2	40.00%
DKI Jakarta	102	38	37.25%
Jawa Barat	143	47	32.87%
Banten	38	12	31.58%
Jawa Tengah	109	30	27.52%
Kalimantan Timur	15	4	26.67%
Riau	22	5	22.73%
Sumatera Utara	54	11	20.37%
Bali	30	6	20.00%
Jawa Timur	113	22	19.47%
Kalimantan Tengah	6	1	16.67%
Nusa Tenggara Timur	12	2	16.67%
Sulawesi Tengah	6	1	16.67%
Jambi	7	1	14.29%
Kalimantan Selatan	9	1	11.11%
Lampung	21	2	9.52%

Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Sumatera Selatan	22	2	9.09%
Nusa Tenggara Barat	12	1	8.33%
Sulawesi Selatan	33	2	6.06%
Kalimantan Utara	3	0	0.00%
Gorontalo	4	0	0.00%
Sulawesi Barat	4	0	0.00%
Sumatera Barat	15	0	0.00%
Bengkulu	5	0	0.00%
Aceh	11	0	0.00%
Sulawesi Utara	5	0	0.00%
Kalimantan Barat	8	0	0.00%
Papua	4	0	0.00%
Maluku	2	0	0.00%
Sulawesi Tenggara	3	0	0.00%
Papua Barat	1	0	0.00%
Maluku Utara	0	0	NaN



# Profil CT Scan (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	CTDI (mGy)	DLP (mGy.cm)
		DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)
		Q3	Q3
<b>1</b>	<b>CT Head</b>	<b>55</b>	<b>1240</b>
<b>2</b>	<b>CT Chest</b>	<b>14</b>	<b>760</b>
<b>3</b>	<b>CT Chest Low Dose*</b>	<b>11</b>	<b>480</b>
<b>4</b>	<b>CT Abdomen</b>	<b>14</b>	<b>1250</b>
<b>5</b>	<b>CT Abdopelvis</b>	<b>17</b>	<b>1350</b>
5	CT Neck	32.7	1037
6	CT AbdoPelvis	10.0	854
7	CT ChestAbdoPelvis	7.5	388
8	CT Lumbar Spine	14.4	435
9	CT Extremities	8.6	599
10	CT Cardiac Studies	23.0	881
11	CT Cervical Thoracic	4.5	421
12	Head+Cervical	40.2	1213
13	Sinus CT	26.8	536
14	CT Mastoids	37.3	445





# Profil CT Scan (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	CTDI (mGy)	DLP (mGy.cm)
		DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)
		Q3	Q3
16	CT Angiography (CTA)	50.3	2564
17	CT Larynx/Nasopharynx	49.0	1664
18	CT Orbit	58.2	1191
19	CT Urology	13.8	674
20	CT Head Planning	26.2	665
21	CT Neck Planning	14.0	506
22	CT Head And Neck Planning	26.2	994
23	CT Abdomen Planning	13.7	683
24	Ct Pelvis Planning	12.8	521
25	CTA Whole Abdomen	24.0	1706
26	CT Thorax Abdomen	15.5	1164
27	CT Calsium Score	6.8	114
28	Sinuses Paranasal CT	37.1	605
29	CT Head 3D	50.9	929



# Profil CT Scan (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	CTDI (mGy)	DLP (mGy.cm)
		ANAK (5-14 TH)	ANAK (5-14 TH)
		Q3	Q3
1	CT Head	45.8	1074.5
2	CT Chest*	6.5	352.6
3	CT AbdoPelvis	10	628.5
4	CT Lumbar Spine	12.75	659.4
5	CT Extremities	15.67	873
6	Sinus CT	58.15	1076.43
7	CT Abdomen	13.12	475.5

No	Jenis Pemeriksaan	CTDI (mGy)	DLP (mGy.cm)
		BAYI (0-4 TH)	BAYI (0-4 TH)
		Q3	Q3
1	CT Head	31.4	729
2	CT Chest*	3.85	153.6
3	CT AbdoPelvis	7	427
4	CT ABDOMEN	17.48	394.5



# Perbandingan Nilai DRL CT-Scan



DRL	DRL CTDI <sub>vol</sub> (mGy)				DRL DLP (mGy.cm)			
	Head	Chest	Abdomen	Abdopelvis	Head	Chest	Abdomen	Abdopelvis
<b>Indonesia</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>1240</b>	<b>760</b>	<b>1250</b>	<b>1350</b>
<b>Australia (2012) [1]</b>	60	15	-	15	1000	450	-	700
<b>United Kingdom (2011) [2]</b>	58	11	14	13	890	500	910	645
<b>Japan (2020) [3]</b>	77	13	-	18	1350	510	-	880
<b>France (2018) [4]</b>	46	10	-	13	850	350	-	650

[1] Hayton A *et al* 2013 *Australas. Phys. Eng. Sci. Med* **36** pp 19-26.

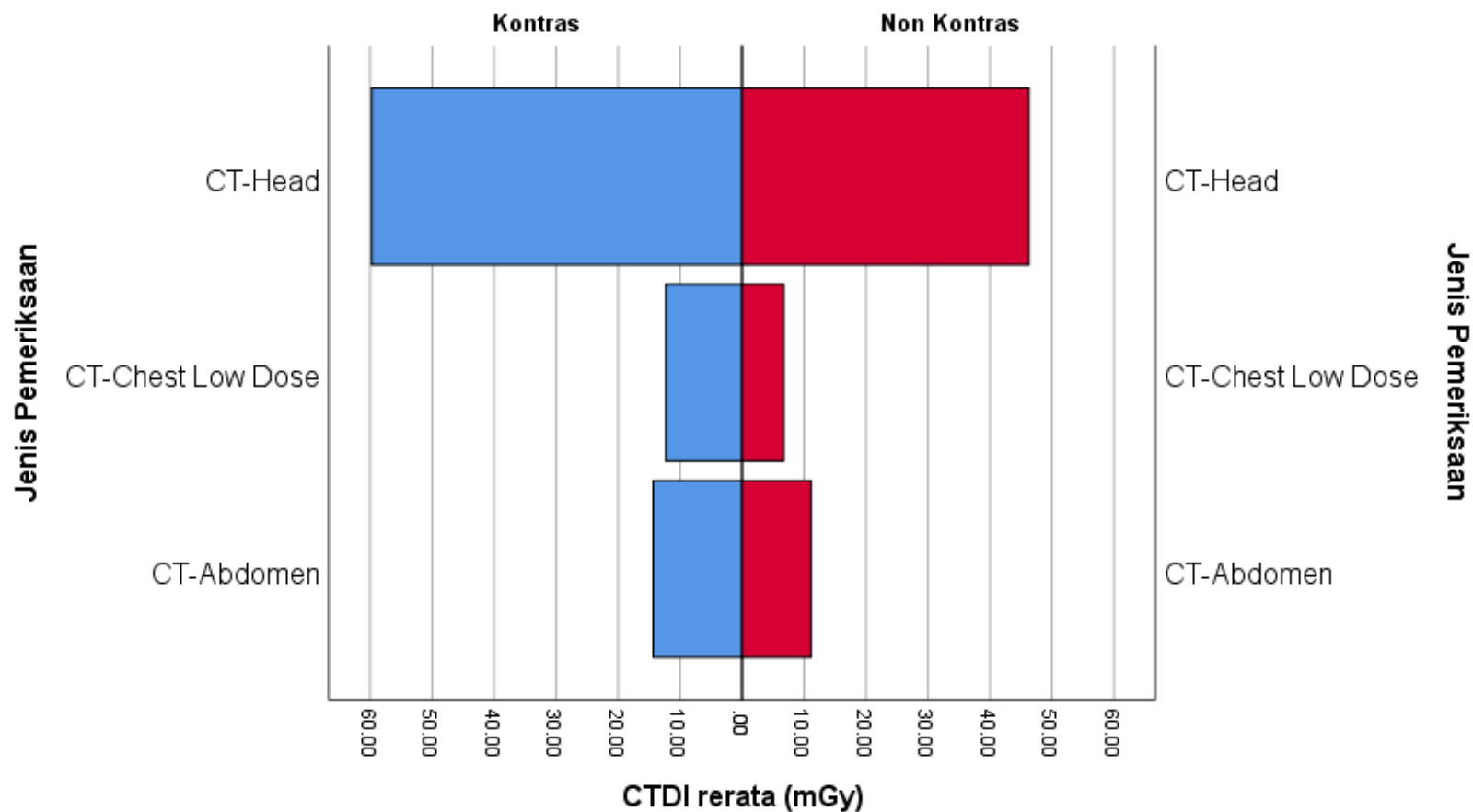
[2] Shrimpton P *et al* 2014 *Doses from Computed Tomography (CT) Examinations in the UK - 2011 Review* (United Kingdom: Public Health England).

[3] Japan Network for Research and Information on Medical Exposure 2020, *Diagnostic Reference Levels in Japan (2020)*

[http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRL2020\\_Engver.pdf](http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRL2020_Engver.pdf)

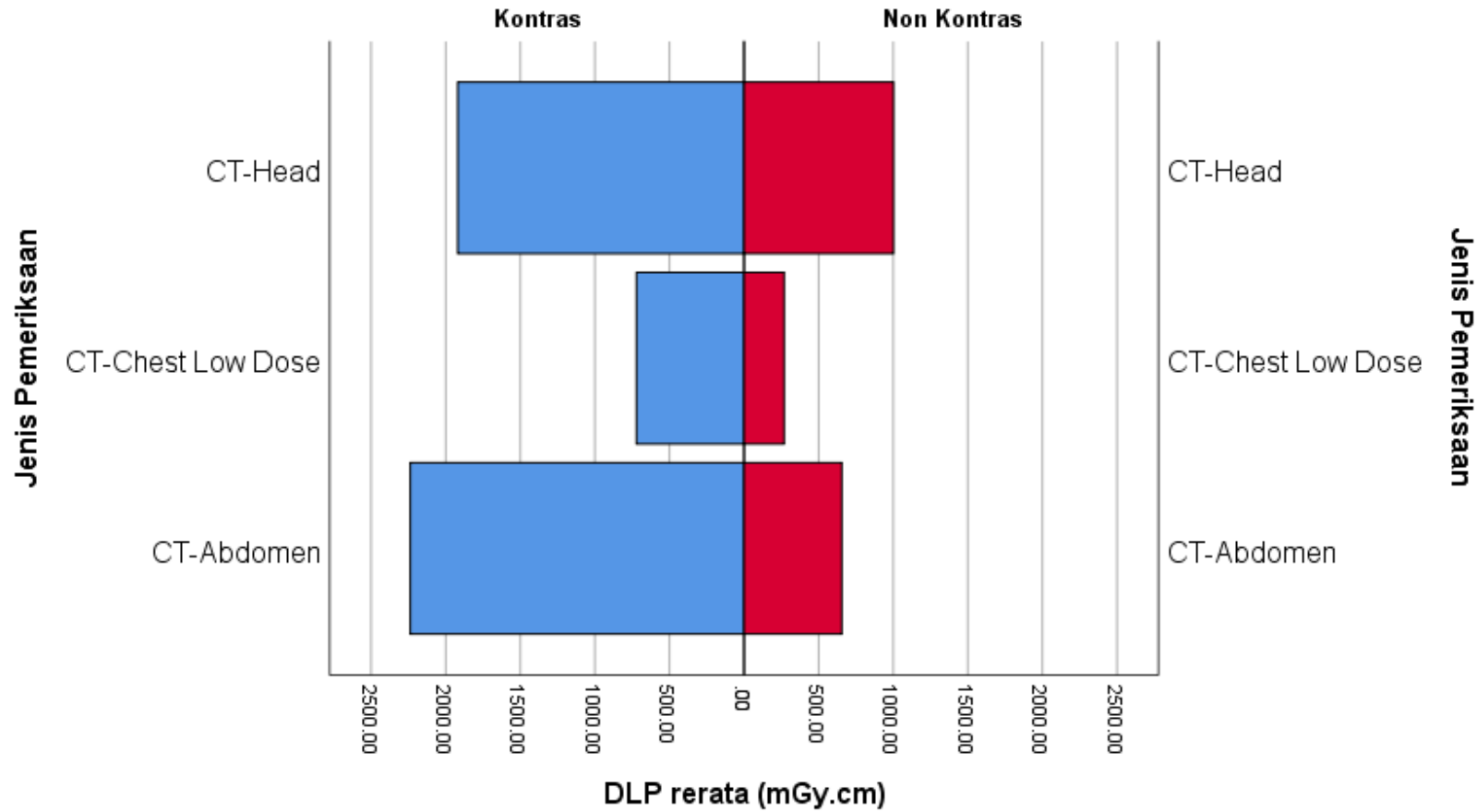
[4] Roch P *et al* 2018 *Eur. J. Radiol.* **98** pp. 68-74.

# Pengaruh media kontras





# Pengaruh media kontras

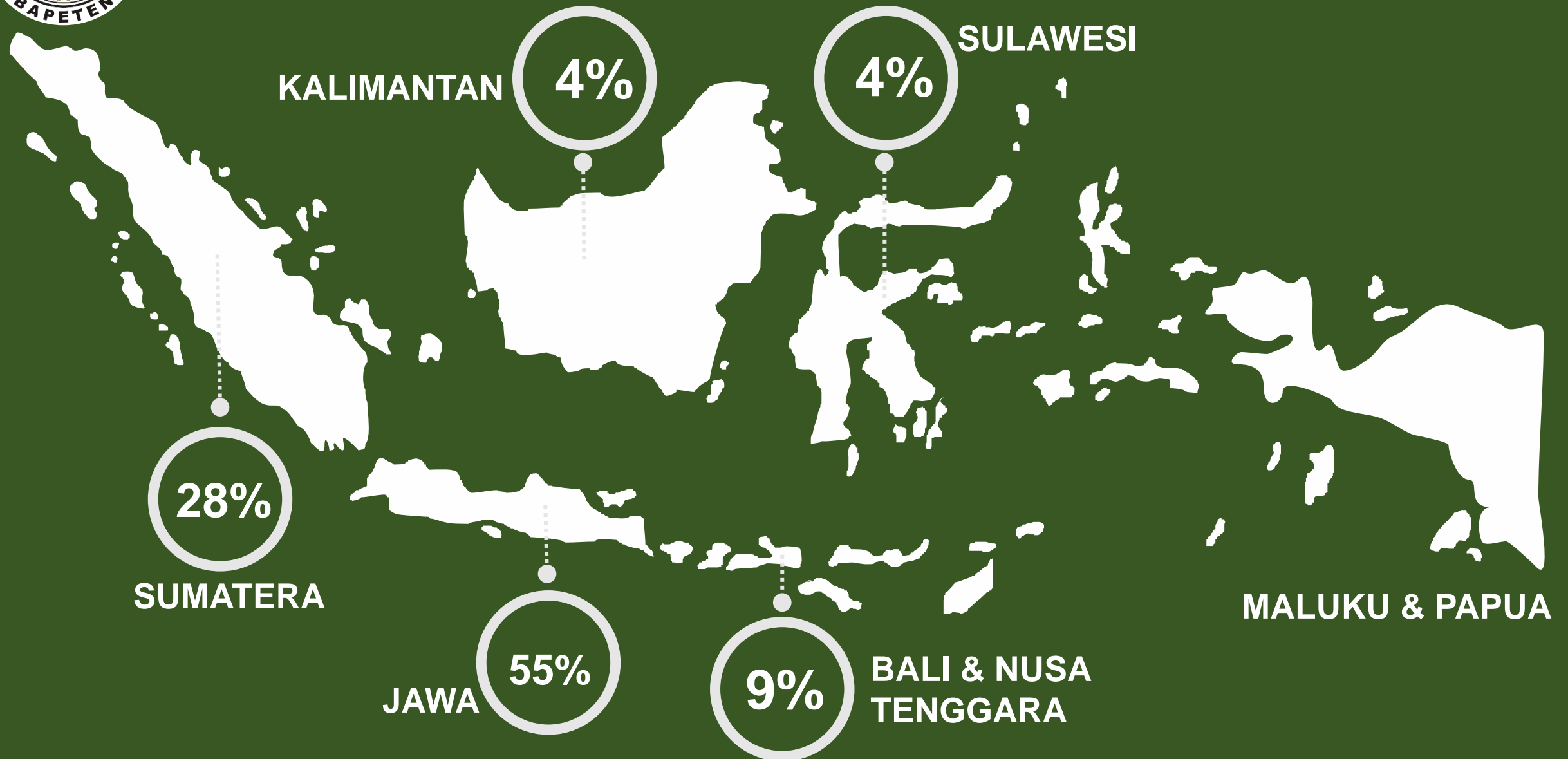




# Radiografi Umum



## Sebaran Partisipasi untuk Radiografi Umum





# Kontribusi



Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Jambi	34	11	32.35%
Sulawesi Tenggara	24	6	25.00%
Bengkulu	18	4	22.22%
Riau	88	19	21.59%
Sulawesi Tengah	26	4	15.38%
Nusa Tenggara Barat	57	8	14.04%
Kep. Bangka Belitung	22	3	13.64%
Bali	119	16	13.45%
Banten	189	25	13.23%
Sumatera Selatan	87	10	11.49%
Kalimantan Selatan	65	7	10.77%
Jawa Tengah	552	46	8.33%
Lampung	86	7	8.14%
Sumatera Utara	34	11	7.85%
Kep. Riau	24	6	7.84%
DI Yogyakarta	18	4	6.72%
Aceh	88	19	6.35%
DKI Jakarta	26	4	6.11%
Sumatera Barat	57	8	4.25%

Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Jawa Barat	691	30	4.34%
Kalimantan Tengah	29	1	3.45%
Kalimantan Timur	89	3	3.37%
Jawa Timur	591	19	3.21%
Kalimantan Barat	38	1	2.63%
Nusa Tenggara Timur	24	0	0.00%
Kalimantan Utara	10	0	0.00%
Maluku	14	0	0.00%
Maluku Utara	9	0	0.00%
Papua	16	0	0.00%
Papua Barat	7	0	0.00%
Gorontalo	21	0	0.00%
Sulawesi Barat	8	0	0.00%
Sulawesi Selatan	104	0	0.00%
Sulawesi Utara	18	0	0.00%





# Profil Radiografi Umum (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)
		Q3
<b>1</b>	<b>Abdomen AP</b>	<b>1.7</b>
<b>2</b>	<b>Chest PA</b>	<b>0.3</b>
<b>3</b>	<b>Chest AP</b>	<b>0.3</b>
<b>4</b>	<b>Lumbar Spine AP</b>	<b>1.8</b>
5	Coccygeus AP	0.77
6	Abdomen LLD	0.81
7	Antebrachii AP	0.06
8	Ankle Joint AP	0.07
9	Antebrachii LAT	0.06
10	Ankle Joint Lateral	0.07
11	Appendicogram	0.62
12	BNO 3 POSISI	1.38
13	BNO AP	1.40
14	BNO IVP	0.81
15	Calcaneus	0.71
16	Cervical AP	0.43

No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)
		Q3
17	Cervical LAT	0.48
18	Chest LAT	0.17
19	Cholecystography	0.12
20	Clavicula	0.17
21	Colon In Loop	0.89
22	Elbow Joint AP	0.06
23	Elbow Joint Lateral	0.07
24	Femur AP	0.21
25	Femur LAT	0.09
26	Genu AP	0.15
27	Genu LAT	0.09
28	GR-Cruris/Tibia-Fibula	0.11
29	GR-Pelvis Oblique	1.26
30	Hip Joint AP	0.38
31	HSG	0.66
32	Humerus AP - Upper Ekstrimitas	0.12
33	Humerus LAT - Upper Ekstremitas	0.09



# Profil Radiografi Umum (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)
		Q3
34	Knee / Genu	0.19
35	Lower Extremities	0.28
36	Lumbar Spine - AP Lat	0.40
37	Lumbar Spine LAT	2.03
38	Lumbar Spine LSJ	1.22
39	Manus AP	0.07
40	Manus Oblique	0.04
41	Mastoid	0.36
42	Oesofagus Maag Duodenum (OMD)	0.96
43	Os Nasal	0.03
44	Pedis AP	0.07
45	Pedis LAT	0.08
46	Pedis Oblique	0.06
47	Pelvis AP	0.97
48	Shoulder - Upper ekstremitas	0.15
49	Skull AP	0.67
50	Skull LAT	0.71

No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)
		Q3
51	Skull PA	0.91
52	Thoracic Spine - AP Lat	0.69
53	Thoracic Spine AP	0.75
54	Thoracic Spine LAT	1.00
55	Thoracolumbal - AP Lat	1.30
56	Thoracolumbal AP	0.78
57	Thoracolumbal LAT	0.74
58	Upper Extremities	0.26
59	Waters	0.55
60	Wrist Joint AP	0.07
61	Wrist Joint Lateral	0.04



# Profil Radiografi Umum (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		ANAK (5-14 TH)
		Q3
1	Abdomen AP	0.57
2	Chest / Thorax PA	0.10
3	Chest / Thorax LAT	0.28
4	Skull PA	1.62
5	Skull LAT	1.49
6	Upper Extremities	0.21
7	Lower Extremities	0.23
8	CHEST/Thorax AP	0.13
9	BNO AP	0.19
10	WATERS	0.47
11	THORACOLUMBAL AP	0.35
12	THORACOLUMBAL LAT	0.50
13	Skull AP	0.47
14	GENU AP	0.23
15	GENU LATERAL	0.16
16	Ankle Joint AP	0.16
17	Ankle Joint Lateral	0.23
18	Elbow Joint AP	0.04

No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		ANAK (5-14 TH)
		Q3
19	Elbow Joint Lateral	0.04
20	Antebrachii AP	0.06
21	Antebrachii LAT	0.07

No	Jenis Pemeriksaan	ESAK (mGy)
		BAYI (0-4 TH)
		Q3
1	Abdomen AP	0.31
2	Chest / Thorax PA	0.09
3	Chest / Thorax LAT	0.25
4	Skull PA	1.53
5	Skull LAT	1.28
6	CHEST/Thorax AP	0.06
7	BNO AP	1.92
8	WATERS	1.15
9	Skull AP	1.92
10	Babygram	0.06
11	Antebrachii AP	0.04



# Perbandingan Nilai DRL Radiografi Umum



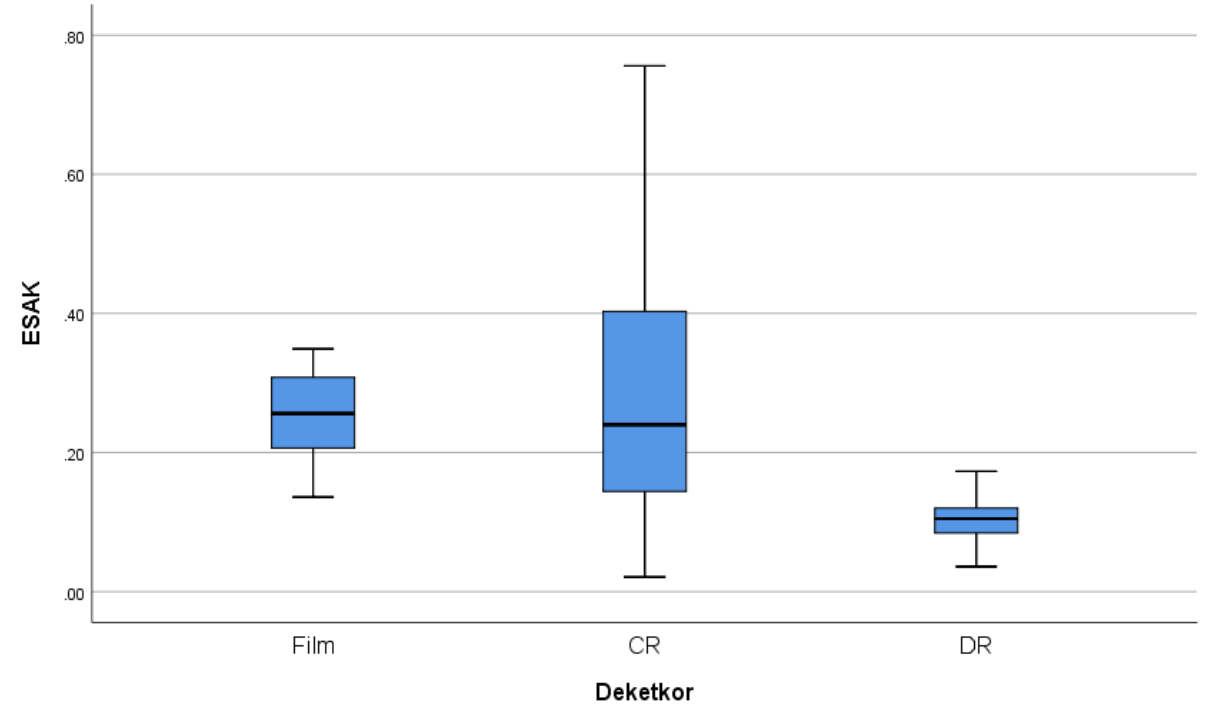
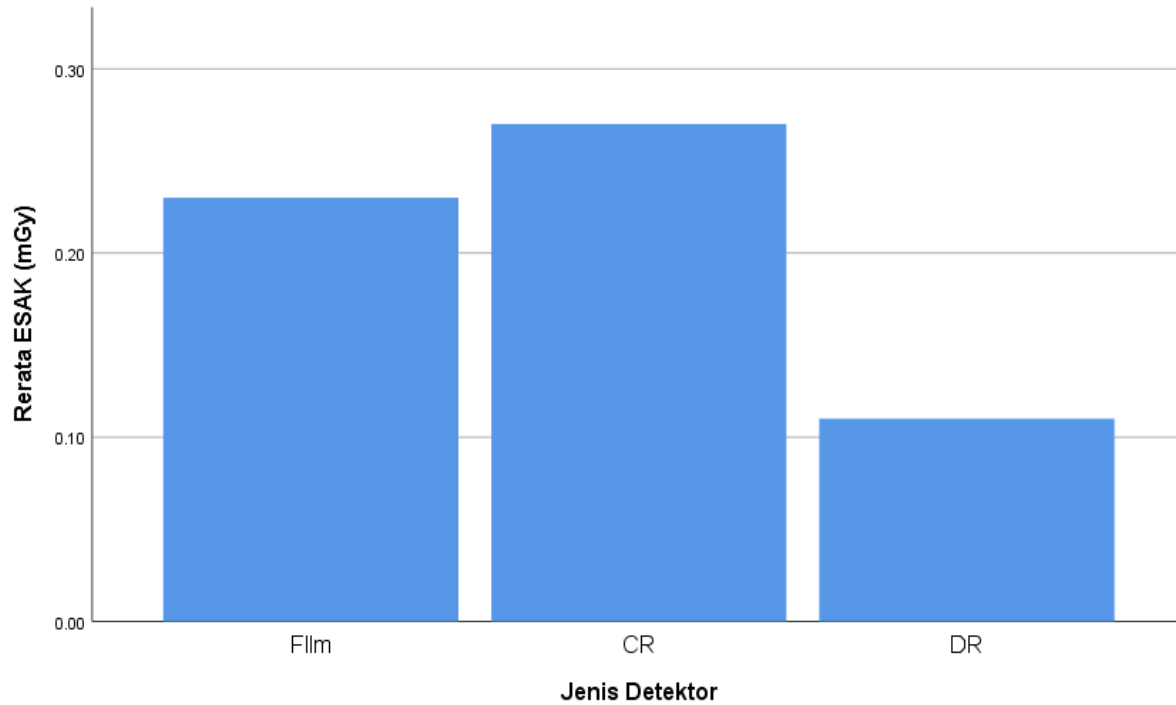
DRL	DRL ESAK (mGy)			
	Abdomen AP	Chest AP	Chest PA	Lumbar Spine AP
<b>Indonesia</b>	<b>1.7</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>1.8</b>
<b>France (2012) [1]</b>	8	-	0.3	10
<b>Malaysia (2013) [2]</b>	7.4	-	0.9	7.5
<b>Japan (2020) [3]</b>	2.5	-	0.3	3.5
<b>United Kingdom (2012) [4]</b>	4	0.2	0.15	5.7

[1] Roch, P. dan Aubert, B. (2013) French Diagnostic Reference Levels in Diagnostic Radiology, Computed Tomography and Nuclear Medicine: 2004 - 2008 Review. *Radiat. Prot. Dosim.* 154(1):52-75.

[2] Ministry of Health Malaysia. (2013) *Malaysian Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging (Radiology)*. Ministry of Health Malaysia, Malaysia.

[3] Japan Network for Research and Information on Medical Exposure 2020, *Diagnostic Reference Levels in Japan (2020)*  
[http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRL2020\\_Engver.pdf](http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRL2020_Engver.pdf)

[4] Hart, D., Hillier, M., dan Shrimpton, P. (2012) *Doses to Patients from Radiographic and Fluoroscopic X-ray Imaging Procedures in the UK - 2010 Review*. Health Protection Agency, United Kingdom.



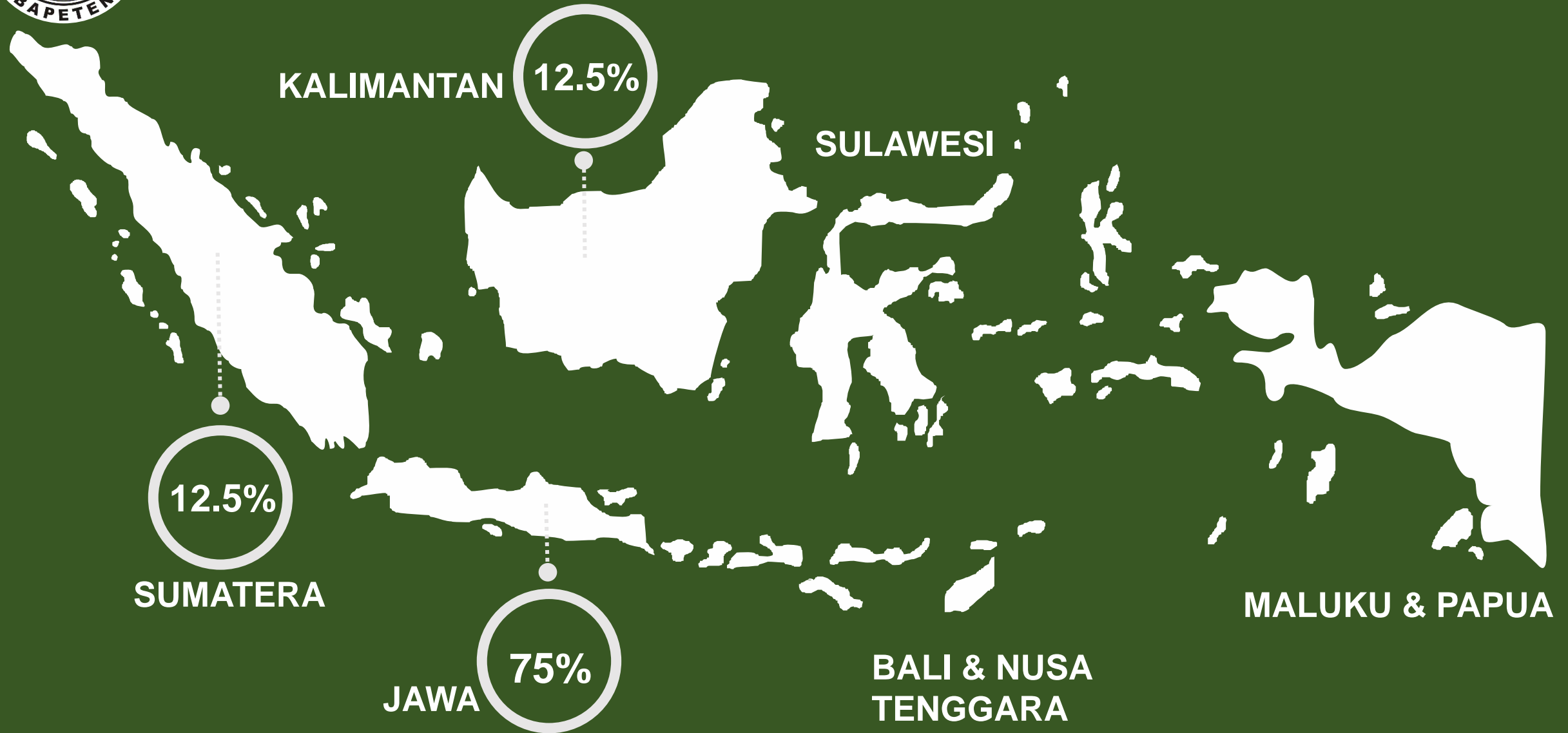
\*) Data Chest PA Dewasa



# Kedokteran Nuklir



# Sebaran Partisipasi untuk Kedokteran Nuklir Diagnostik





# Kontribusi



Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Jawa Tengah	1	1	100.00%
Kalimantan Timur	1	1	100.00%
Sumatera Utara	1	1	100.00%
DKI Jakarta	9	4	44.44%
Jawa Barat	3	1	33.33%
DI Yogyakarta	1	0	0.00%
Bali	0	0	NaN
Nusa Tenggara Barat	0	0	NaN
Nusa Tenggara Timur	0	0	NaN
Banten	0	0	NaN
Jawa Timur	0	0	NaN
Kalimantan Barat	0	0	NaN
Kalimantan Selatan	0	0	NaN
Kalimantan Tengah	0	0	NaN
Kalimantan Utara	0	0	NaN
Maluku	0	0	NaN
Maluku Utara	0	0	NaN
Papua	0	0	NaN
Papua Barat	0	0	NaN

Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Gorontalo	0	0	NaN
Sulawesi Barat	0	0	NaN
Sulawesi Selatan	0	0	NaN
Sulawesi Tengah	0	0	NaN
Sulawesi Tenggara	0	0	NaN
Sulawesi Utara	0	0	NaN
Aceh	0	0	NaN
Bengkulu	0	0	NaN
Jambi	0	0	NaN
Kep. Bangka Belitung	0	0	NaN
Kep. Riau	0	0	NaN
Lampung	0	0	NaN
Riau	0	0	NaN
Sumatera Barat	0	0	NaN
Sumatera Selatan	0	0	NaN





# Profil Kedokteran Nuklir (2020)



Kelompok Usia	Modalitas	Jenis Pemeriksaan	Radionuklida	Bentuk Kimia	Jalur Admin.	Q3 Aktivitas (MBq)
Dewasa	SPECT	Sidik Tulang	Tc-99m	MDP	Intravena	800
		Sidik Onkologi	Tc-99m	MIBI	Intravena	740
		MPI Rest + Stress	Tc-99m	MIBI	Intravena	1180
		Renografi	Tc-99m	DTPA	Intravena	240
		Sidik Tyroid	Tc-99m	Pertecnetate	Intravena	180
		Sidik Seluruh Tubuh	I-131	Iodide	Intraoral	810
		Sidik Seluruh Tubuh	Sm-153	EDTMP	Intravena	2030
	PET	FDG PET Onkologi	F-18	FDG	Intravena	280
		FDG PET Whole Body	F-18	FDG	Intravena	350
		FDG PET Whole Body (weight corrected)	F-18	FDG	Intravena	$(4.0 \times \text{BB}) + 129$



# Profil Kedokteran Nuklir (2020)



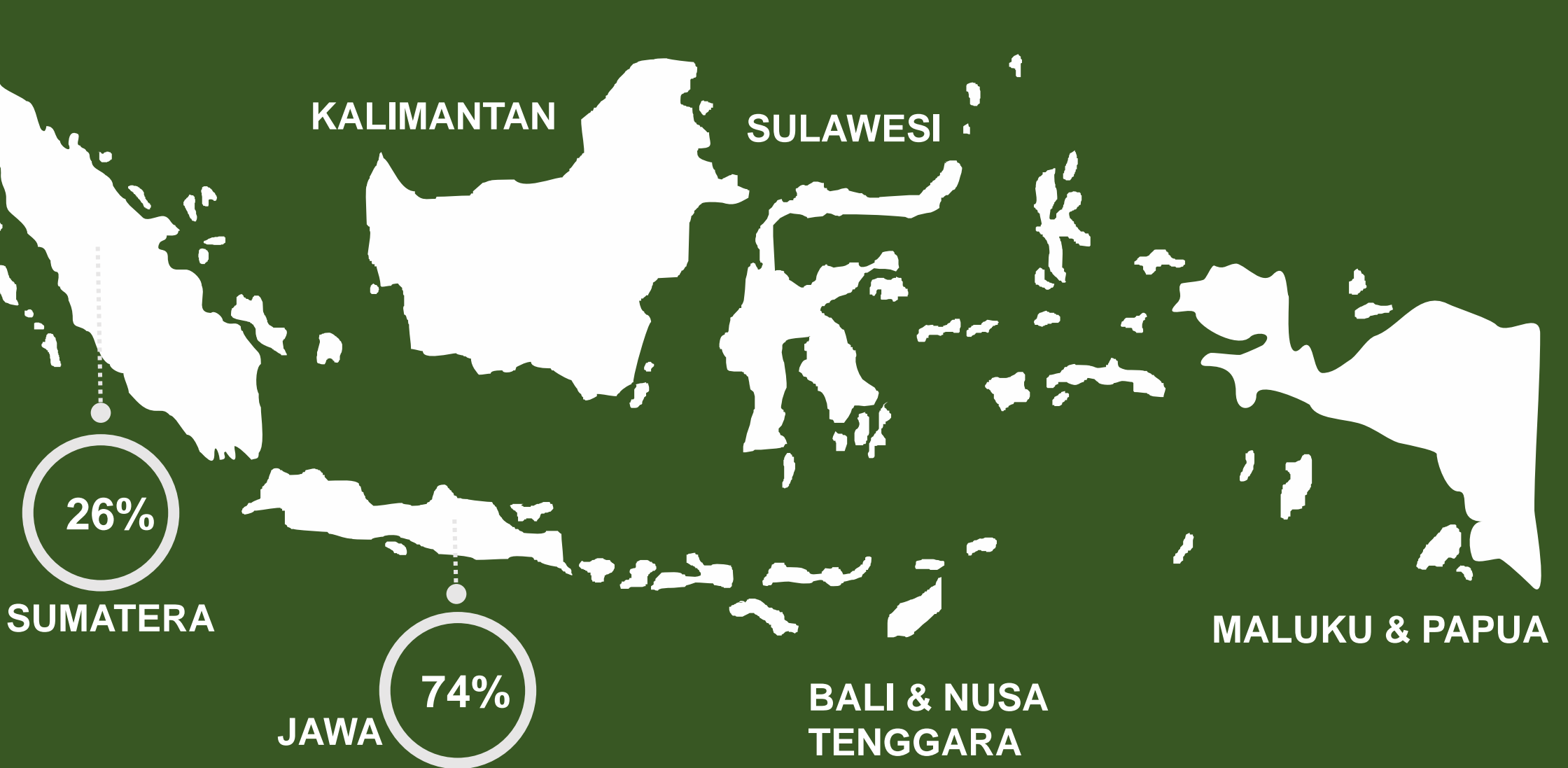
Kelompok Usia	Modalitas	Jenis Pemeriksaan	Radionuklida	Bentuk Kimia	Jalur Admin.	Q3 Aktivitas (MBq)
Bayi	SPECT	Sidik Onkologi	Tc-99m	MIBI	Intravena	370
		Sidik Hepatobiliaris	Tc-99m	HIDA	Intravena	74
		Renografi	Tc-99m	DPTA	Intravena	110
		Sidik Tyroid	Tc-99m	Pertecnetate	Intravena	130
Anak-anak	SPECT	Sidik Tulang	Tc-99m	MDP	Intravena	740
		Sidik Onkologi	Tc-99m	MIBI	Intravena	740
		Renografi	Tc-99m	DPTA	Intravena	180
		Sidik Tyroid	Tc-99m	Pertecnetate	Intravena	180
		Sidik Seluruh Tubuh	I-131	Iodide	Intraoral	180



# IR Fluoroscopi



## Sebaran Partisipasi untuk IR Fluoroskopi





# Kontribusi



Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
DI Yogyakarta	43	4	9.30%
Sumatera Utara	42	3	7.14%
Kep. Riau	15	1	6.67%
Riau	22	1	4.55%
Jawa Tengah	119	5	4.20%
Jawa Barat	180	3	1.67%
Banten	61	1	1.64%
DKI Jakarta	237	1	0.42%
Bali	30	0	0.00%
Nusa Tenggara Barat	6	0	0.00%
Nusa Tenggara Timur	3	0	0.00%
Jawa Timur	170	0	0.00%
Kalimantan Barat	7	0	0.00%
Kalimantan Selatan	11	0	0.00%
Kalimantan Tengah	5	0	0.00%
Kalimantan Timur	14	0	0.00%
Kalimantan Utara	1	0	0.00%
Gorontalo	1	0	0.00%
Sulawesi Selatan	16	0	0.00%

Provinsi	Jumlah KTUN Modalitas	Jumlah Modalitas Si-INTAN	Persentase
Sulawesi Tenggara	1	0	0.00%
Sulawesi Utara	7	0	0.00%
Aceh	13	0	0.00%
Bengkulu	3	0	0.00%
Jambi	6	0	0.00%
Kep. Bangka Belitung	5	0	0.00%
Lampung	11	0	0.00%
Sumatera Barat	15	0	0.00%
Sumatera Selatan	27	0	0.00%
Maluku	0	0	NaN
Maluku Utara	0	0	NaN
Papua	0	0	NaN
Papua Barat	0	0	NaN
Sulawesi Barat	0	0	NaN
Sulawesi Tengah	0	0	NaN



# Profil IR Fluoroskopi (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	DAP (Gy.cm2)	LAJU KERMA (mGy/hr)	KERMA TOTAL (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)
		Q3	Q3	Q3
1	Coronary Angiogram 'Normal'	16.0	0	25
2	Cerebral Angiogram (1-3 vessels)	3911.0	4500	427.5
3	Abdominal Angiogram	8.1	31	29.75
4	Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP)	1.4	516.07	2.96
5	Lumbar Spine	0.1	0	4.13
6	URS (Ureterorenoscopy)	1.5	0	5.51
7	PCI (Percutaneous coronary intervention)	52.6	0	484.5
8	Thorax AP/PA	0.2	1.6	0.66
9	Head/spine	0.5	491.85	1.98
10	Double Lumen (DL)	0.1	285.3	0.37
11	ORIF (Open Reduction and Internal Fixation)	0.4	295.45	1.56
12	Percutaneous Nephrolithotomy (PCN)	1.8	805.5	13.9
13	Coronary Angiogram (1-3 Vessel)	1302.5	65.75	249.37
14	Pulmonary Artery Catheter (PAC)	1166.0	2111	209.63
15	Patent Ductus Arteriosus (PDA) / ASO	3133.0	3045	305
16	PA / Atrial Septal Defects (ASD)	2413.5	2151.5	232
17	Coronary	601.5	0	0



# Profil IR Fluoroskopi (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	DAP (Gy.cm2)	LAJU KERMA (mGy/hr)	KERMA TOTAL (mGy)
		DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)	DEWASA (>=15 TH)
		Q3	Q3	Q3
18	Coronary dan Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA)	554	0	0
19	Permanent Pace Maker / PPM	18.5	0	0
20	Temporary Pace Marker / TPM	3063	2738.5	252.5
21	TACI (Trans Arterial Chemo Infusion) / TACE (Trans Arterial Chemo Embolization)	5239	0	165
22	DSA (Head)	1792.5	0	162.5
23	PAC+PCI	6280	5120	639
24	Directional Coronary Atherectomy (DCA)	16	0	188
25	PAC / Stand by	3952.5	6062.5	404
26	Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA)	856	0	0
27	PA + ASO	63.05	0	0



# Profil IR Fluoroskopi (2020)



No	Jenis Pemeriksaan	DAP (Gy.cm2)	LAJU KERMA (mGy/hr)	KERMA TOTAL (mGy)
		ANAK (5-14 TH)	ANAK (5-14 TH)	ANAK (5-14 TH)
		Q3	Q3	Q3
1	Coronary Angiogram 'Normal'	74	1151.5	3063
2	STEMI / PAC	491.5	224	40
3	PA + ASO	26.1	0	0

No	Jenis Pemeriksaan	DAP (Gy.cm2)	LAJU KERMA (mGy/hr)	KERMA TOTAL (mGy)
		BAYI (0-4 TH)	BAYI (0-4 TH)	BAYI (0-4 TH)
		Q3	Q3	Q3
1	Coronary Angiogram 'Normal'	205.5	101.5	31.95
2	Cerebral Angiogram (1-3 vessels)	483	150	37
3	PA / Atrial Septal Defects (ASD)	368.5	178	32
4	PA + ASO	21	0	0





“DRL bukanlah akhir dari upaya optimisasi paparan medik.”



 [www.idrl.bapeten.go.id](http://www.idrl.bapeten.go.id)  
 [idrl@bapeten.go.id](mailto:idrl@bapeten.go.id)  
 +62 21-6302131

Bidang Pengkajian Kesehatan  
Pusat Pengkajian Sistem dan Teknologi  
Pengawasan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif  
**BAPETEN**