

PELATIHAN OPERATOR DAN SUPERVISOR REAKTOR

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

FAJAR PANUNTUN

DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN

BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

20 Februari 2025



EMERGENCY



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

BIODATA

Nama : FAJAR PANUNTUN
Instansi : Badan Riset dan Inovasi Nasional – KNY

Pendidikan :

D-IV : ELINS, STTN – BATAN (2006-2010)

S-2 : Quantum Engineering, Osaka University - Japan (2017-2019)

Pekerjaan :

BATAN/BRIN : Keselamatan Kerja & Proteksi Radiasi (2011 – sekarang)

Training di bidang Radiasi:

- 1. PPR Industri Tingkat 1 (2010; 2013; 2016)**
- 2. Pengurus/Pengawas Inventori Bahan Nuklir (2012; 2016; 2021)**
- 3. Pelatihan Radiological Emergency Preparedness and Respons, ANSTO (2012)**
- 4. Pelatihan Pengkajian Dosis, PUDKILAT - BATAN (2013)**
- 5. PPR Instalasi Nuklir (2019; 2025)**



POKOK MATERI

ANCAMAN

- Potensi Bahaya Radiologi (ancaman)

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

- Infrastruktur Penanggulangan
- Fungsi Penanggulangan

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

- Tindakan Penanggulangan
- Pembagian Zona Penanggulangan

DASAR HUKUM



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 45 TAHUN 2023
TENTANG

SALINAN



KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 3 TAHUN 2020
TENTANG

SALINAN

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 1 TAHUN 2010
TENTANG
KESIAPSIAGAAN DAN PENANGGULANGAN KEDARURATAN NUKLIR

Pasal 69:
Kesiapsiagaan dan
Penanggulangan
Kedaruratan
dilaksanakan pada
Tingkat nasional,
daerah dan
instalasi/fasilitas

Pasal 2 : (1) Peraturan Badan ini mengatur tentang persyaratan Keselamatan Radiasi yang harus dipenuhi oleh Pemegang Izin dalam penggunaan Iradiator, termasuk sistem pertahanan berlapis, praktik rekayasa yang teruji, rekaman hasil verifikasi keselamatan, dan penanggulangan keadaan darurat.

Pasal 4 :(1) Pemegang izin harus menetapkan program kesiapsiagaan nuklir berdasarkan hasil kajian potensi bahaya radiologi sesuai dengan kategori bahaya radiologi.



BRIN

BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

ANCAMAN

(PEMANFAATAN TENAGA NUKLIR)

Pemanfaatan tenaga nuklir (oleh Pemegang Izin) menyimpan potensi kecelakaan nuklir dan radiasi bagi pekerja radiasi, masyarakat dan lingkungan hidup.



Medik (diagnostik)

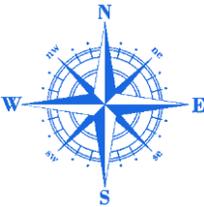
X-ray, kamera gamma

Industri

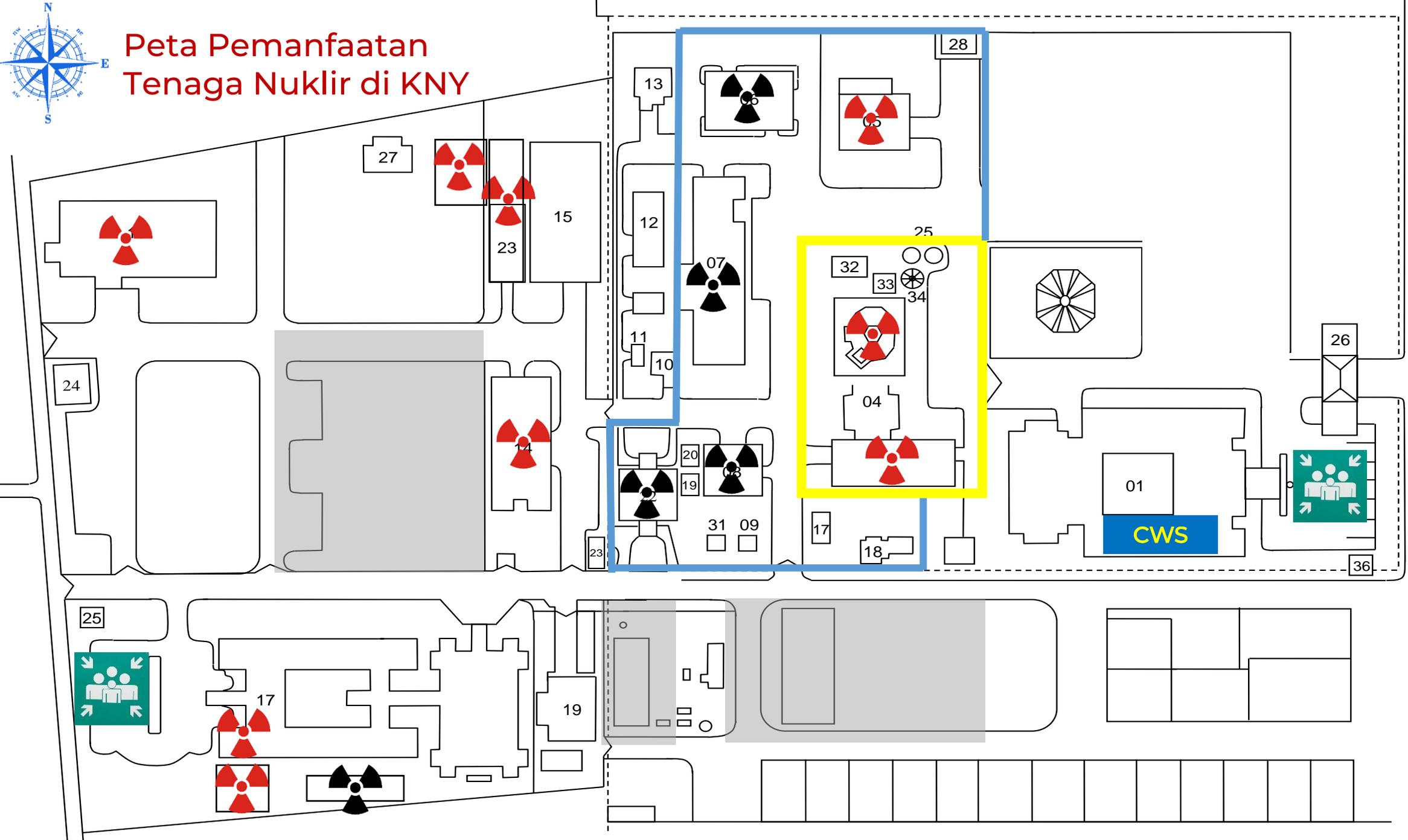
Radiografi/NDT (x-ray, kamera gamma, betatron), Irradiator (Co-60, MBE, GN, Implanter Ion)

Penelitian

Pendayagunaan Reaktor Nuklir Kartini, Akselerator, *Pilot Plant* (NORM, TENORM), Lab. Penunjang (sumber α , β , γ , sinar x), Gudang (limbah radioaktif, Bahan Nuklir, sumber radioaktif, B3)



Peta Pemanfaatan Tenaga Nuklir di KNY





#INOVASI

TAPAK KNY





BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

ANCAMAN (PENDAYAGUNAAN REAKTOR NUKLIR)



Reaktor Kartini

POTENSI BAHAYA RADIOLOGI

KATEGORI	BAHAYA RADIOLOGI	FASILITAS
I	Bahaya sangat besar, lepasan radioaktif memberikan efek deterministik diluar tapak	Reaktor dengan daya > 100 megawatt
II	Bahaya besar, lepasan radioaktif tidak memberikan efek deterministik diluar tapak	Reaktor dengan daya $2 \leq \text{Daya} \leq 100$ megawatt
III	Tidak berdampak keluar tapak, tapi memberikan efek deterministik di dalam tapak	Reaktor dengan daya ≤ 2 megawatt
IV	Area kedaruratan tidak dapat diperkirakan	Transportasi zat radioaktif
V	Tidak memanfaatkan sumber radiasi, tapi menerima dampak dari fasilitas radiasi kategori I	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminasi dari daerah perbatasan dengan negara lain • Impor bahan yang terkontaminasi

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

Kedaruratan Nuklir

keadaan bahaya yang mengancam keselamatan manusia, kerugian harta benda atau kerusakan lingkungan hidup, akibat kecelakaan nuklir/radiasi

Kesiapsiagaan Nuklir

serangkaian kegiatan sistematis dan terencana yang dilakukan untuk mengantisipasi kedaruratan nuklir (siaga)

Program Kesiapsiagaan Nuklir

tujuan, kebijakan dan konsep operasi tanggap darurat, struktur, wewenang, dan tanggung jawab organisasi tanggap darurat pada saat darurat nuklir

Kajian Bahaya Radiologi Instalasi/ Fasilitas

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN

ORGANISASI

KOORDINASI

FASILITAS DAN PERALATAN

PROSEDUR

PELATIHAN

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

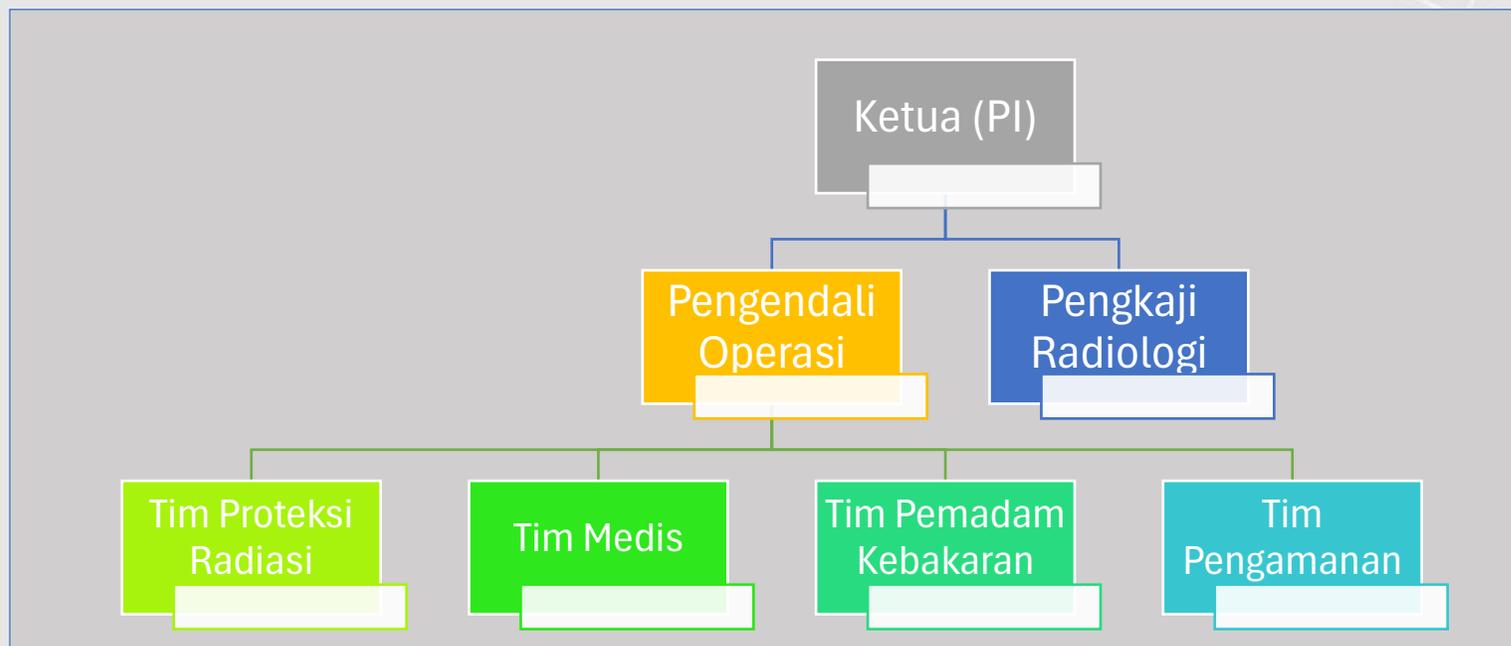
INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN > ORGANISASI

Ketua

Pengendali Operasi

Pelaksana Operasi

Pengkaji Radiologi





BRIN

BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

PELAKSANA PENANGGULANGAN KEDARURATAN RADIOLOGI KAWASAN NUKLIR YOGYAKARTA (ORGANISASI)

Ketua	Dir. DPFK
Wakil Ketua	Dir. Politeknik Tenaga Nuklir Indonesia
Pengendali Operasi (KO)	Koord. Fungsi Keselamatan dan Keteknikan KNY
Wakil Pengendali Operasi	Koord. Fungsi Operasi Reaktor
Sekretaris	Fajar Panuntun
Pengkaji Radiologi	1. Mahrus Salam 2. Fajar Panuntun 3. Rizka Indra Prasetya
Satuan Operasi	1. Pengamanan 2. Pemadam Kebakaran 3. Proteksi Radiasi 4. Medis 5. Penyelamat 6. Bantuan logistik

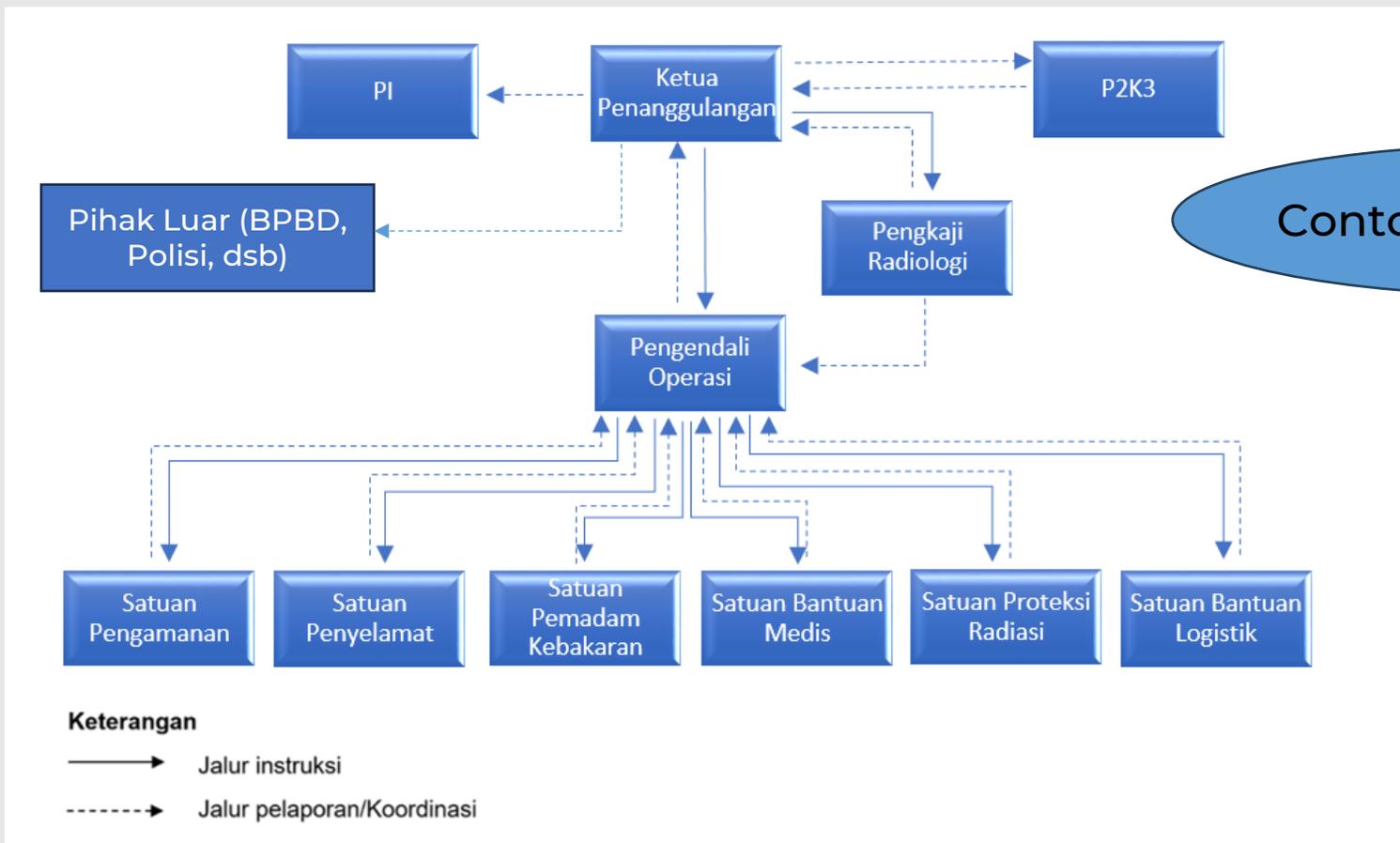


Perka BAPETEN No. 1 Th 2010 Pasal 13 Ayat 2:

- (2) Pelaksana operasi paling sedikit meliputi:
- tim proteksi radiasi;
 - tim medis;
 - tim pemadam kebakaran; dan
 - satuan pengamanan.

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN > KOORDINASI



Contoh fungsi koordinasi

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN > FASILITAS DAN PERALATAN

peralatan deteksi dini dan alarm

peralatan pemantauan radiologi

peralatan dekontaminasi

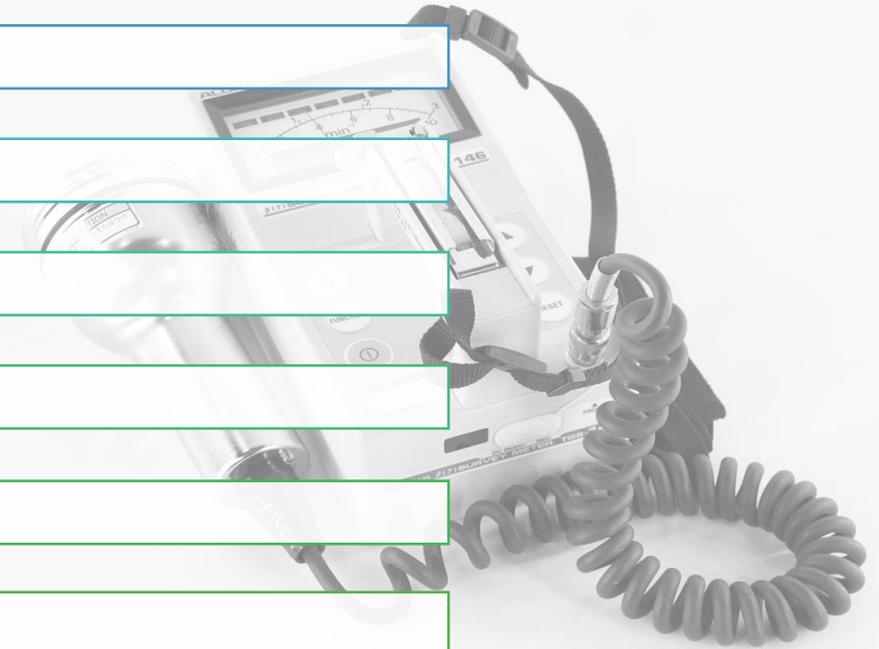
peralatan medis kedaruratan

peralatan pemadam kebakaran

peralatan proteksi petugas penanggulangan dan pekerja lain

peralatan komunikasi; dan/atau

peralatan penanganan limbah radioaktif



PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN > PROSEDUR



Identifikasi;



Pelaporan dan pengaktifan;



Tindakan mitigasi;



Pemberian tempat berlindung sementara, evakuasi, dan pemberian tablet yodium;



Perlindungan terhadap petugas penanggulangan;



Pemberian informasi dan instruksi kepada masyarakat;



Survei radiasi dan pemantauan;



Pemadaman kebakaran



Pertolongan pertama dan penyelamatan korban;



Dekontaminasi korban, pekerja, petugas penanggulangan, peralatan, jalur evakuasi, pemberian tempat berlindung sementara, marshall yard, dan triage.



Penanganan limbah radioaktif dan penemuan kembali sumber;



Pernyataan tentang keadaan darurat dan pernyataan keadaan darurat telah berakhir; dan



Evaluasi dan analisis penyebab kecelakaan.

DAFTAR PROSEDUR P2KR KSE A. BAIQUNI

 A.001 P.014 Ketentuan Umum Dan Fungsi Koordinasi.pdf

 A.002 P.014 Penanggulangan Kedaruratan Radiologi.pdf

 A.003 P.014 Satuan Proteksi Radiasi Dalam Penanggulangan Kedaruratan Radiologi.pdf

 A.004 P.014 Tanggap Medis Kedaruratan Radiologi Rev 1.pdf

 A.005 P.014 Satuan Bantuan Logistik.pdf

 A.006 P.014 Satuan Tugas Tim Penyelamat Dalam Penanggulangan Kedaruratan Radiologi.pdf

 A.007 P.014 Prosedur Penanggulangan Kedaruratan Keamanan Nuklir.pdf

 A.008 P.014 Evaluasi Insiden.pdf

 A.009 P.014 Evakuasi Personil.pdf

 T.001 P.014 Tindakan Dekontaminasi Pada Kedaruratan Radiasi.pdf

 T.002 P.014 Perawatan Luka Bakar Akibat Radiasi.pdf

 T.003 P.014 Operasi Peralatan Satuan Bantuan Logistik.pdf

 T.004 P.014 Perawatan Alat Bantuan Medis.pdf

 T.005 P.014 Penanganan Limbah Radioaktif.pdf

 T.006 P.014 Pengoperasian Hidran.pdf

 T.007 P.014 Perawatan Fire Alarm Dan Hydrant.pdf

 T.008 P.014 Tindakan Terhadap SRA.pdf

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

INFRASTRUKTUR PENANGGULANGAN > PELATIHAN

Gladi Lapang

Gladi Ruang (*Table Top Exercise*)

Gladi Komunikasi

Diklat/Coaching



PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

FUNGSI PENANGGULANGAN

Manajemen Operasi Tanggap Darurat

Identifikasi Kecelakaan Awal, Pemberitahuan dan Pengaktifan

Tindakan Mitigasi

Tindakan Perlindungan Segera

Pemberian Informasi, Instruksi, dan Peringatan kepada Masyarakat

Pelindungan untuk Petugas Penanggulangan

Penanganan Medis

Komunikasi Publik

Pengelolaan Limbah Radioaktif

Mitigasi Konsekuensi Non-radiologik

Penghentian Kedaruratan Nuklir

Analisis Kedaruratan dan Tanggap Darurat

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

FUNGSI PENANGGULANGAN

Manajemen Operasi Tanggap Darurat

- Pengelolaan operasi tanggap darurat yang tepat dan terkoordinasi dengan baik sangat penting dilakukan untuk memastikan keselamatan dan meminimalkan dampak darurat nuklir atau radiologi.

Identifikasi Kecelakaan Awal, Pemberitahuan dan Pengaktifan

- Proses identifikasi terhadap suatu insiden perlu dilaksanakan dengan cepat dan tepat untuk memulai tindakan yang terkoordinasi, meliputi pendeteksian kecelakaan, pengklasifikasian tingkat kecelakaan dan identifikasi peralatan yang digunakan

Tindakan Mitigasi

- Tindakan mitigasi adalah tindakan untuk membatasi dan mengurangi paparan radiasi jika terjadi peristiwa yang dapat menyebabkan atau meningkatkan paparan radiasi

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

FUNGSI PENANGGULANGAN

Tindakan Perlindungan Segera

- Tindakan perlindungan segera adalah tindakan yang harus dilakukan dengan segera untuk menghindari atau mengurangi dosis pada masyarakat pada kedaruratan nuklir agar memberikan hasil yang efektif

Pemberian Informasi, Instruksi, dan Peringatan kepada Masyarakat

- Masyarakat disekitar fasilitas yang terkena dampak atau berpotensi terkena dampak akibat keadaan darurat nuklir atau radiologis perlu diberikan peringatan dan instruksi yang jelas tentang tindakan yang harus mereka lakukan

Pelindungan untuk Petugas Penanggulangan

- a. Memberikan pendidikan dan pelatihan;
- b. Memberikan instruksi yang jelas
- c. Menyediakan APD dan pemantau dosis personal;
- d. Mengelola, mengendalikan dan mencatat dosis yang diterima;
- e. Menyediakan tablet Iodium (jika perlu);
- f. Pemeriksaan medis, tindakan medis jangka panjang, psikologis, dan konseling

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

FUNGSI PENANGGULANGAN

Penanganan Medis

- Pertolongan medis tentu harus diberikan terhadap personil yang terkena dampak (korban) melalui penyediaan pemeriksaan medis dan triase yang tepat, perawatan medis dan tindakan medis jangka panjang

Komunikasi Publik

- Komunikasi publik sangat penting untuk efektivitas tindakan perlindungan dalam rangka mengurangi dampak buruk dari keadaan darurat terhadap kehidupan manusia, kesehatan, properti dan lingkungan hidup

Pengelolaan Limbah Radioaktif

- Limbah yang timbul akibat tindakan penanggulangan harus dikelola dengan efektif dan selamat.

PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR

FUNGSI PENANGGULANGAN

Mitigasi Konsekuensi Non-radiologik

- Tindakan yang mampu mengurangi efek non-radiologik (kecemasan, psikologis, dsb) adalah dengan penyampaian informasi yang efektif kepada masyarakat terkait bahaya radiologi dan tindakan-tindakan perlindungan yang harus dilakukan ketika terjadi keadaan darurat

Penghentian Kedaruratan Nuklir

- Perubahan status dari kondisi darurat menjadi kondisi normal dilakukan secara formal setelah kondisi selamat dikonfirmasi oleh pihak-pihak yang terkait

Analisis Kedaruratan dan Tanggap Darurat

- Dalam suatu tanggap darurat, sebisa mungkin mengupayakan kegiatan mendokumentasikan, melindungi dan menjaga semua data dan informasi penting yang kiranya bermanfaat untuk melakukan analisis keadaan darurat yang terjadi dan tindakan penanggulangannya.

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Penanggulangan Kedaruratan Nuklir adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat terjadi kedaruratan nuklir untuk mengurangi dampak serius yang ditimbulkan terhadap manusia, harta benda atau lingkungan hidup

**TINDAKAN
PENANGGULANGAN**

**PEMBAGIAN WILAYAH
DAN ZONA**



PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

TINDAKAN PENANGGULANGAN



Identifikasi, dan Pelaporan dan Pengaktifan



Mitigasi



Perlindungan Segera



Perlindungan untuk Petugas
Penanggulangan, Pekerja, dan Masyarakat



Pemberian Informasi dan Instruksi kepada
Masyarakat

IDENTIFIKASI, DAN PELAPORAN DAN PENGAKTIFAN

Perlu diketahui bahwa jalur paparan radiasi terpenting pada tahap awal kecelakaan adalah:

- a. paparan langsung dari sumber radiasi atau fasilitas atau dari bahan radioaktif yang terbebas/terlepas
- b. terhisapnya material di udara (uap, aerosol, debu)
- c. paparan langsung dari material yang mengendap di tanah atau permukaan
- d. kontaminasi pada kulit atau pakaian.



Contoh kecelakaan:

- Bahan bakar retak
- Bencana alam
- dll

IDENTIFIKASI, DAN PELAPORAN DAN PENGAKTIFAN

GROUP	SUMBER, KEGIATAN, FASILITAS	PL	K	C
I	Perangkat Kritis, Reaktor, Fabrikasi Bahan Bakar Nuklir, Produksi Radiofarmaka, Instalasi Daur Ulang Nuklir	+	+	+
II	Akselerator partikel, generator, sinar-X	+	-	-
III	Sumber terbungkus (utuh), Sumber terbungkus (bocor)	+/-	-/+	-/+
IV	Lab Kedokteran Nuklir, Lab in-vitro (RIA, IRMA, dsb)	+	+	+
V	Transportasi sumber radiasi	+	+	+
VI	Limbah radioaktif	+	+	+

PL = Paparan Luar ; K = Kontaminasi ; C = Campuran

MITIGASI

Tindakan mitigasi adalah tindakan untuk membatasi dan mengurangi paparan radiasi jika terjadi peristiwa yang dapat menyebabkan atau meningkatkan paparan radiasi dengan tujuan:

- a. mencegah eskalasi bahaya radiologi;
- b. mengembalikan fasilitas atau instalasi ke keadaan selamat dan stabil;
- c. mengurangi potensi lepasan zat radioaktif atau paparan radiasi; dan
- d. memitigasi dampak lepasan zat radioaktif atau paparan radiasi.



PERLINDUNGAN SEGERA

Tindakan perlindungan segera wajib dilaksanakan oleh PI yang memiliki fasilitas dengan kategori bahaya radiologi tingkat I dan II.



PERLINDUNGAN UNTUK PETUGAS PENANGGULANGAN, PEKERJA, DAN MASYARAKAT

- Menyampaikan informasi terkait resiko paparan kepada para perespon
- Mengelola, mengendalikan dan mencatat dosis yang diterima oleh petugas penanggulangan (tidak melebihi dosis panduan)
- Melindungi keselamatan radiasi petugas selama penanggulangan
- Memberi informasi mengenai dosis yang diterima dan konsekuensi risiko kesehatan kepada petugas penanggulangan
- Melakukan penanganan terhadap pekerja dan anggota masyarakat yang terkontaminasi atau terkena paparan berlebih.



DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
Tindakan penyelamatan jiwa, seperti: pertolongan terhadap ancaman hidup; dan pencegahan atau mitigasi terhadap kondisi yang menyebabkan kedaruratan umum di instalasi atau fasilitas dengan kategori bahaya radiologi I.	> 500

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
<p>Tindakan penyelamatan jiwa yang potensial, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Penerapan tindakan perlindungan segera pada tapak untuk instalasi atau fasilitas dengan kategori bahaya radiologi I, II atau III2. pencegahan atau mitigasi terhadap kondisi yang membahayakan jiwa (contoh: kebakaran);3. pemantauan lingkungan di tempat umum di dalam zona kedaruratan nuklir untuk mengidentifikasi kebutuhan tindakan perlindungan segera; dan4. pelaksanaan tindakan perlindungan segera di luar tapak untuk instalasi atau fasilitas dengan kategori bahaya radiologi I atau II	500

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
Tindakan untuk mencegah pengembangan kondisi katastropik, seperti: pencegahan atau mitigasi kondisi sehingga menghasilkan klas waspada atau klas yang lebih tinggi untuk fasilitas atau instalasi dengan kategori fasilitas II atau III; atau klas waspada atau klas kedaruratan area tapak untuk fasilitas atau instalasi dengan kategori bahaya radiologi I.	500

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
<p>Tindakan untuk mencegah luka yang serius, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none">1. pertolongan terhadap ancaman yang potensial atau luka yang serius;2. perawatan dengan segera terhadap luka yang serius; dan3. dekontaminasi manusia.	100

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
<p>Tindakan untuk menghindari dosis kolektif yang besar, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none">1. pemantauan lingkungan di tempat umum untuk mengidentifikasi kebutuhan tindakan perlindungan atau pembatasan makanan;2. pelaksanaan tindakan perlindungan dan pembatasan makanan di luar tapak.	100

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
<p>Intervensi tahapan kedaruratan lainnya, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none">1. perawatan jangka panjang bagi orang-orang yang terpapar radiasi atau2. terkontaminasi;3. pengumpulan dan analisis cuplikan;4. operasi pemulihan jangka pendek;5. dekontaminasi lokal; dan6. pemberian informasi kepada masyarakat	<p>50</p>

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

TUGAS	LEVEL DOSIS (mSv)
<p>Operasi pemulihan, seperti:</p> <ol style="list-style-type: none">1. perbaikan fasilitas yang tidak terkait dengan keselamatan;2. dekontaminasi skala besar;3. penempatan limbah (waste disposal); dan4. penanganan medis jangka panjang.	<p>NBD</p>

DOSIS PANDUAN DALAM KEDARURATAN NUKLIR

Important

Apabila petugas penanggulangan (pekerja radiasi) menerima dosis melebihi 200 mSv, maka PI berkewajiban menyediakan pemantauan kesehatan sebelum ditugaskan kembali dan menerima paparan kerja. Selain memberikan perlindungan terhadap petugas penanggulangan

PI juga bertanggung jawab untuk memastikan penerimaan dosis masyarakat pada saat kedaruratan tidak melampaui kriteria dosis untuk masyarakat sebesar 50 mSv



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

SALINAN

PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 45 TAHUN 2023

TENTANG

KESELAMATAN RADIASI PENGION DAN KEAMANAN ZAT RADIOAKTIF

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

berdasarkan ketentuan Pasal 16 Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, setiap orang yang berkaitan dengan pemanfaatan tenaga nuklir wajib memperhatikan keselamatan, keamanan, dan kesehatan pekerja dan anggota masyarakat;

PEMBERIAN INFORMASI DAN INSTRUKSI KEPADA MASYARAKAT

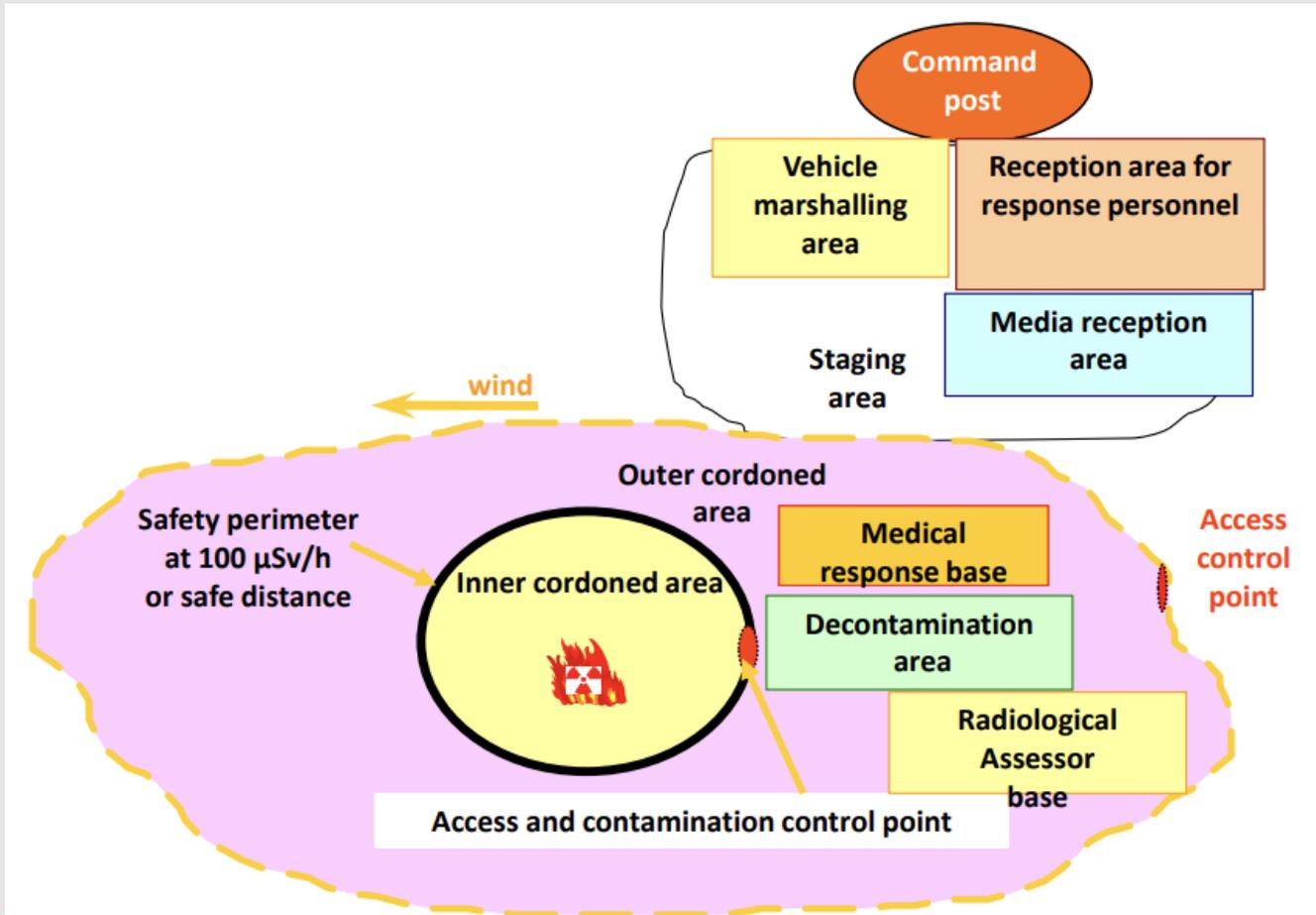
Pemegang izin yang mempunyai fasilitas atau instalasi dengan kategori bahaya radiologi I atau II wajib memberikan informasi dan instruksi kepada masyarakat mengenai adanya kedaruratan nuklir, meliputi:

- a. memberikan informasi yang berguna, tepat waktu, benar dan konsisten kepada masyarakat;
- b. menanggapi informasi yang tidak benar dan rumor; dan menanggapi permintaan informasi dari masyarakat, atau media
- c. informasi cetak atau elektronik.



PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Wilayah Kawasan Tempat Kejadian (*On-Site Area*)



PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Wilayah Kawasan Tempat Kejadian (*On-Site Area*)

Situasi	Perimeter Keselamatan
Di luar gedung	
Sumber tak berperisai atau berpotensi rusak	Radius 30 meter
Tumpahan besar mengandung sumber	Radius 100 meter
Kebakaran, ledakan atau asap yang melibatkan sumber	Radius 300 meter
Dugaan bom RDD (<i>Radiological Dispersal Devices</i>) atau yg biasa disebut dengan bom kotor, yang meledak ataupun tidak meledak	Radius 400 meter atau lebih
Ledakan konvensional (non nuklir) atau kebakaran melibatkan senjata nuklir (tidak ada nuclear yield)*	Radius 1.000 meter
Di dalam gedung	
Sumber rusak, hilang perisainya atau tumpahan dalam gedung	Area yang berdekatan dan terkena dampak (termasuk lantai atas dan di bawahnya)
Kebakaran atau kejadian lain melibatkan sumber yang dapat menyebarkan sumber melalui bangunan (misalnya melalui system ventilasi)	Seluruh gedung dan jarak terluar seperti panduan dia atas
Ekspansi berdasarkan pengukuran	
<ul style="list-style-type: none"> • 100 $\mu\text{Sv/jam}$; atau • 1.000 Bq/cm^2 gama/beta; atau • 100 Bq/cm^2 alfa 	Di lokasi manapun yang terukur pada level tersebut

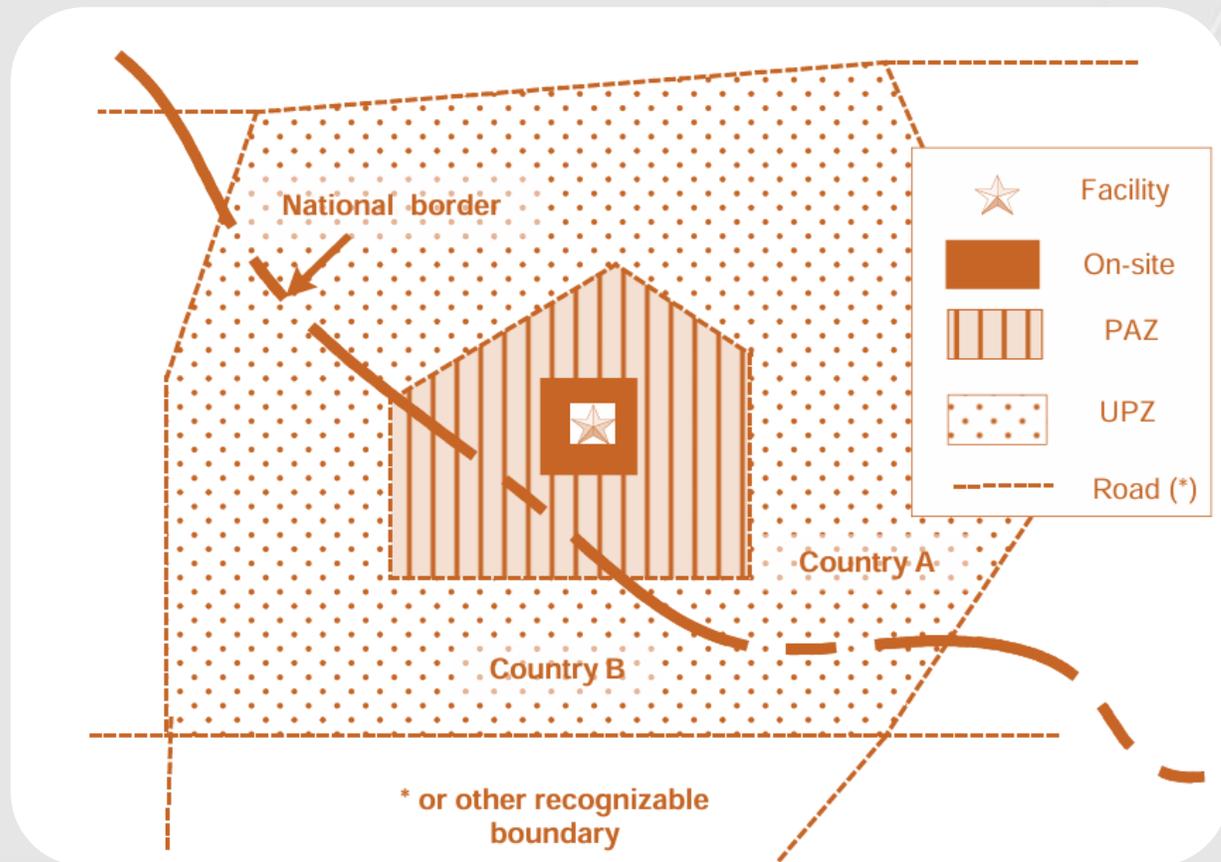
PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Wilayah Lepas-Kawasan (*Off-Site Area*)

PAZ: *Precautionary Action Zone* (Zona Tindakan Pencegahan)

UPZ: *Urgent Protective Action Planning Zone* (Zona Perencanaan)

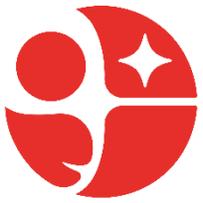
LPZ: *Longer term Protective Action Planning Zone* (LPZ)



PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Wilayah Lepas-Kawasan (*Off-Site Area*)

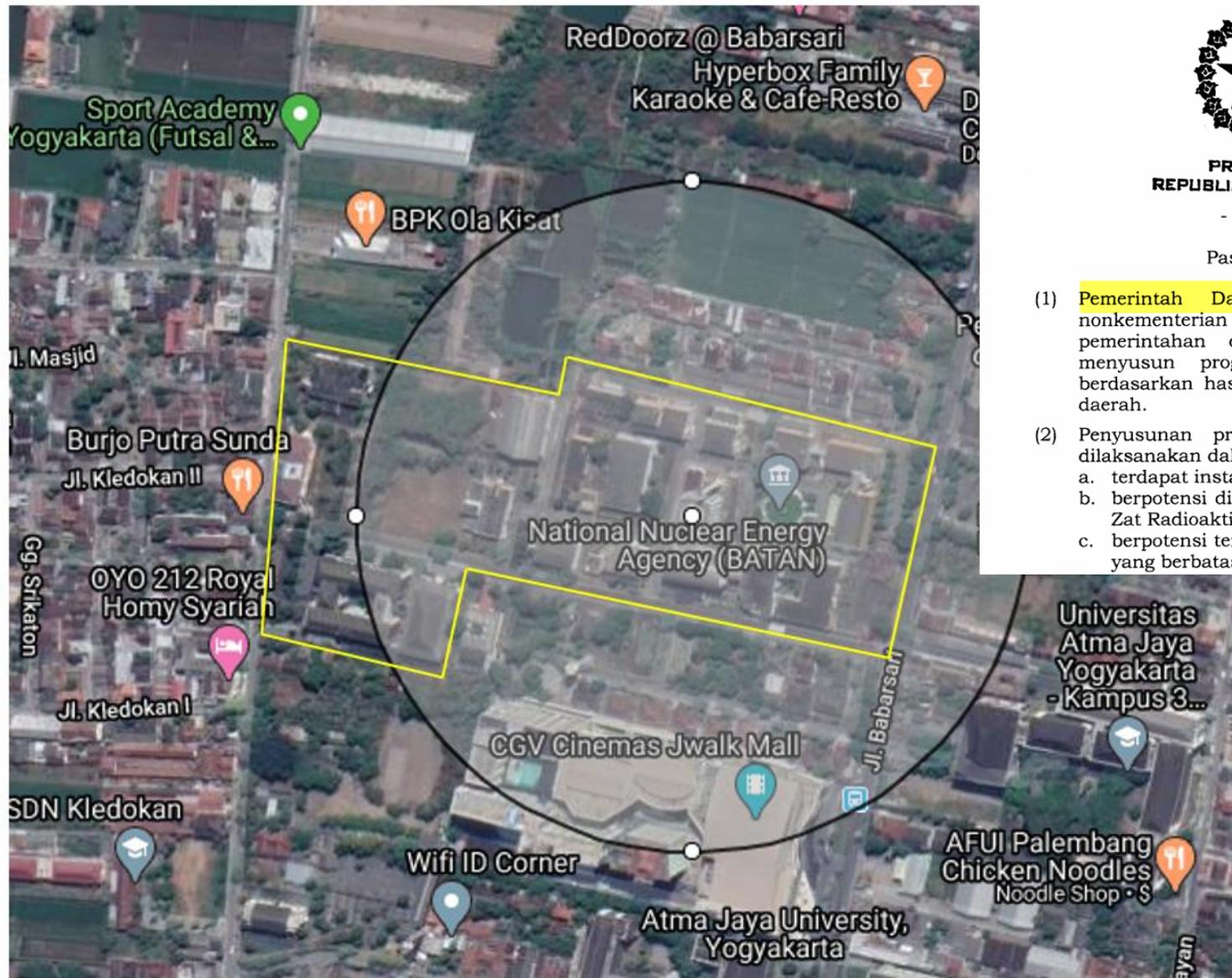
Instalasi/fasilitas	Radius Zona Tindakan Pencegahan (PAZ)	Radius Zona Perencanaan (UPZ)	Radius Pengawasan Bahan Pangan (LPZ)
Instalasi/fasilitas dengan kategori bahaya radiologi I			
Daya Reaktor >1000 MWt	3 - 5 km	25 km	300 km
100 < Daya Reaktor ≤ 1000 MWt	0,5 - 3 km	5 - 25 km	50 - 300 km
Instalasi/fasilitas dengan kategori bahaya radiologi II			
10 < Daya Reaktor ≤ 100 MWt	minimal dinding terluar gedung	0,5 - 5 km	5 - 50 km
2 < Daya Reaktor ≤ 10 MWt	minimal dinding terluar gedung	0,5 km	2 - 5 km



BRIN

BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

Rencana Kontinjensi Reaktor Kartini Tahun 2016



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 34 -

Pasal 72

- (1) **Pemerintah Daerah** melalui lembaga pemerintah nonkementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang penanggulangan bencana, menyusun program Kesiapsiagaan tingkat daerah berdasarkan hasil kajian potensi bahaya nuklir tingkat daerah.
- (2) Penyusunan program Kesiapsiagaan tingkat daerah dilaksanakan dalam hal wilayahnya:
 - a. terdapat instalasi nuklir;
 - b. berpotensi dilewati oleh kendaraan yang mengangkut Zat Radioaktif; dan/atau
 - c. berpotensi terdampak Kedaruratan Nuklir dari negara yang berbatasan dengan wilayah Republik Indonesia.

RENCANA KONTINJENSI

Reaktor Kartini

Tahun 2016

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT (TINGKAT PENANGGULANGAN KNY)

- **Tingkat Fasilitas/ Kawasan**

keadaan darurat yang berdampak pada daerah yang sempit dan tidak memiliki konsekuensi melintasi daerah di luar instalasi

- **Tingkat Lepas Kawasan**

Keadaan darurat yang berdampak sampai ke luar kawasan dan memiliki konsekuensi yang lebih besar sehingga memerlukan bantuan organisasi terkait :

- Organisasi Proteksi Radiasi
- Organisasi medis
- Dinas pemadam kebakaran
- Kepolisian
- Ahli teknik
- Bapeten
- IAEA





BRIN

BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

TERIMA KASIH

faja016@brin.go.id