

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT



GEDE SUTRESNA WIJAYA

Pusat Sains Dan Teknologi Akselerator

Email: gedews@batan.go.id

- Dalam pasal 16 ayat (1) Undang-undang RI No. 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran dinyatakan bahwa “Setiap kegiatan yang berkaitan dengan pemanfaatan tenaga nuklir **wajib** memperhatikan keselamatan, keamanan dan ketentraman, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan hidup”
- Kemungkinan kecelakaan dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Kondisi ini memerlukan **kesiapan semua infrastruktur dan kemampuan fungsi penanggulangan** yang siap dikomando dan dioperasikan berdasarkan sistem nasional terpadu, yang dilengkapi dengan pedoman pelaksanaan.

- **Kecelakaan** merupakan kejadian yang tidak direncanakan termasuk kesalahan operasi, kerusakan ataupun kegagalan fungsi alat atau kejadian lain yang dampaknya tidak dapat diabaikan dari sudut pandang proteksi atau keselamatan.
- **Kedaruratan** adalah keadaan bahaya sedemikian yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan manusia, kerugian harta benda atau kerusakan lingkungan yang timbul sebagai akibat dari adanya kecelakaan nuklir dan atau kecelakaan radiasi yang terjadi di wilayah atau di luar wilayah negara Indonesia.

Darurat nuklir atau radiologis diakibatkan oleh: 1) Energi yang dihasilkan dari reaksi berantai nuklir atau dari peluruhan produk reaksi berantai; atau 2) Paparan radiasi.

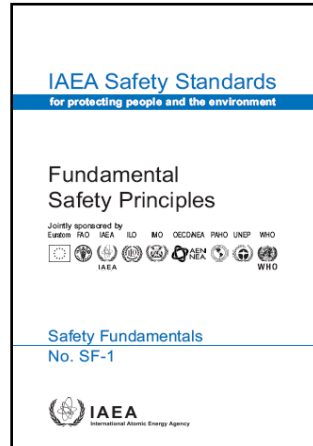
Situasi paparan darurat muncul sebagai akibat dari kecelakaan, tindakan jahat atau kejadian tak terduga lainnya, dan membutuhkan tindakan segera untuk menghindari atau mengurangi konsekuensi yang merugikan.

Tanggap darurat adalah langkah tindakan untuk melaksanakan upaya mitigasi dampak kedaruratan terhadap kesehatan dan keselamatan manusia, kualitas hidup, dan lingkungan hidup.

Safety Standards Categories



UU No.10 / 1997
(pasal 16)

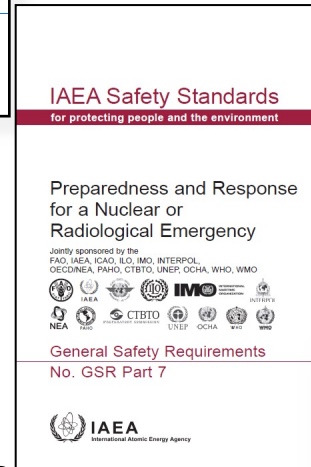


Safety Fundamentals:
Fundamental safety objective and principles for protecting people and environment

Safety Requirements:
Requirements that must be met to ensure protection of people and environment

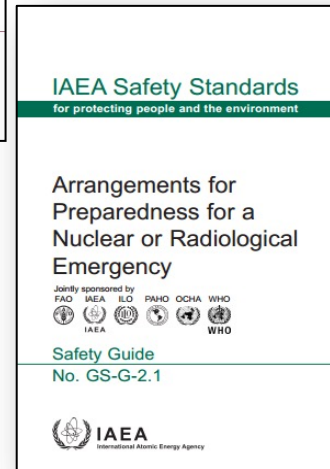
- PERPRES 82 TAHUN 1993
- PP No 54 TAHUN 2012
- PP No 2 TAHUN 2014
- PERPRES 81 TAHUN 1993

- PP No 33 TAHUN 2007
- PP No 29 Tahun 2008
- PP No 58 Tahun 2015



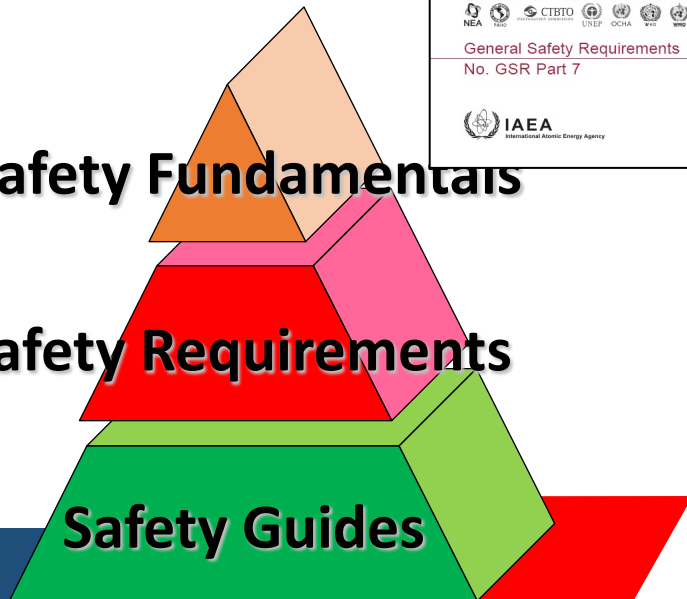
Safety Fundamentals

Safety Requirements



Safety Guides:
Recommended ways of meeting the requirements

- PERKA BAPETEN No. 1 Tahun 2010
- PERKA BAPETEN No. 1 Tahun 2015



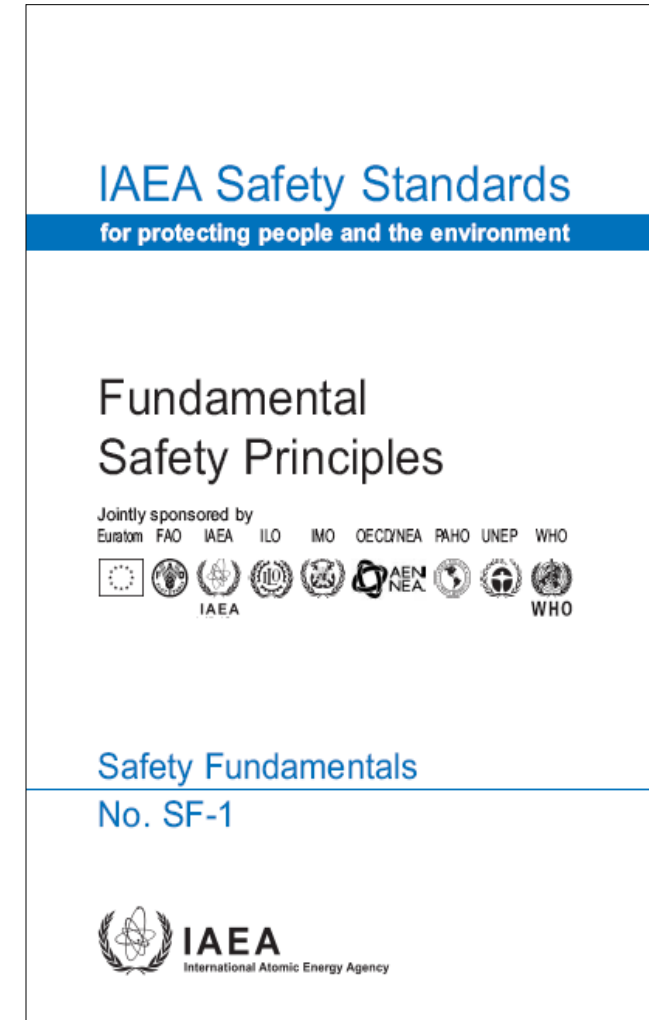
Safety Fundamentals



Dokumen kebijakan dari Seri Standar Keselamatan IAEA :

Menyatakan tujuan, konsep dan prinsip dasar yang terlibat dalam memastikan perlindungan dan keselamatan

Terdiri dari 10 prinsip keselamatan

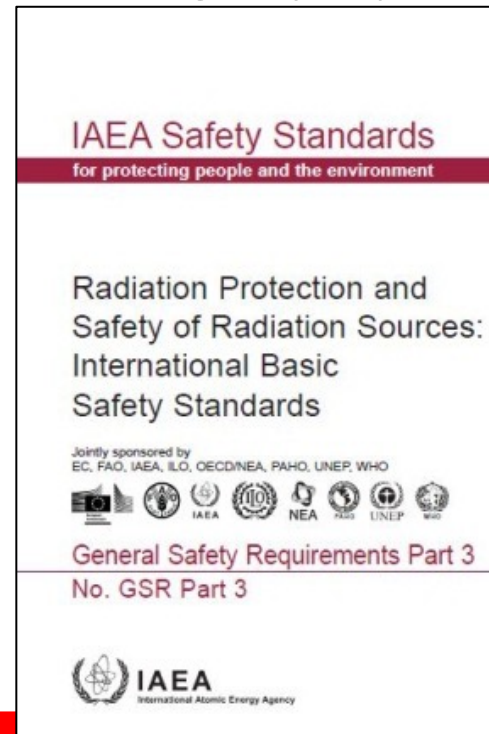
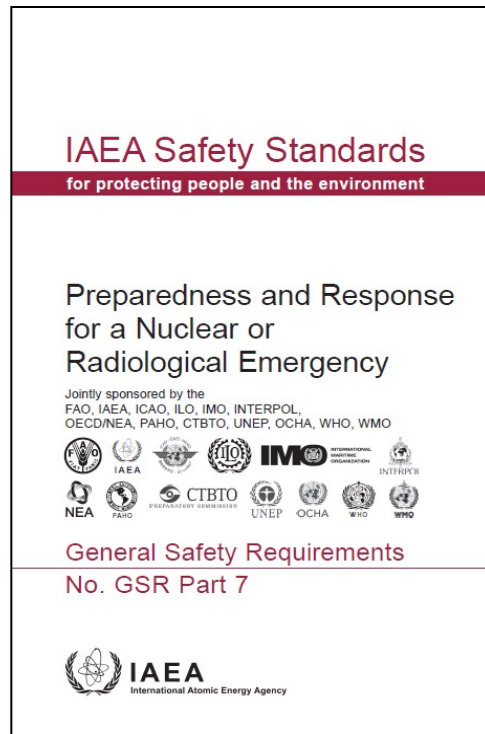


Safety Requirements



- IAEA Safety Standards Series:

- No. **GSR Part 7**: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency (2015)
- No. **GSR Part 3**: Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International BSS (*Section IV – Emergency Exposure Situation*) (2014)

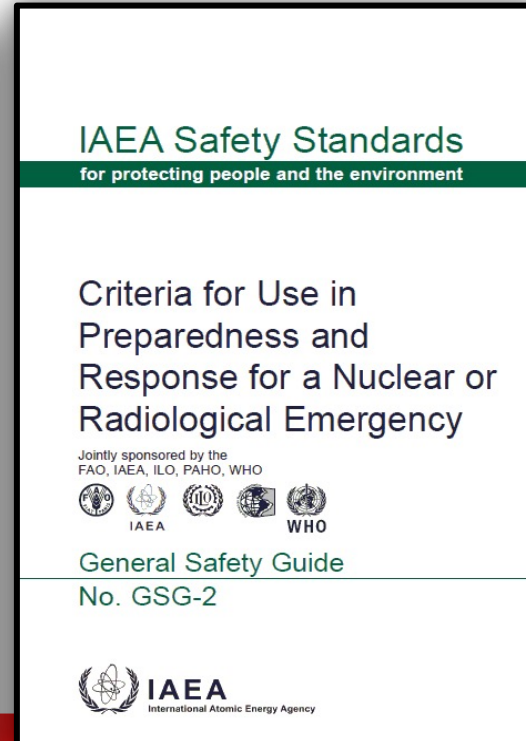
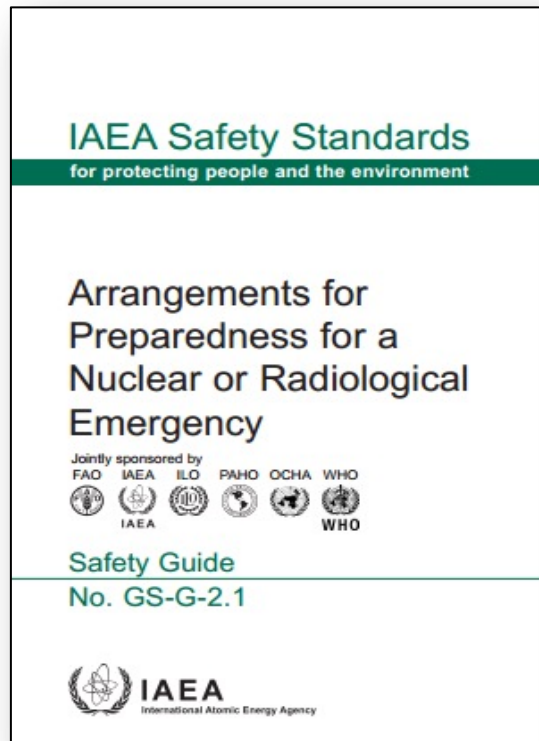


Menguraikan tujuan dan konsep dasar SF-1 karena berlaku untuk aktivitas atau fasilitas tertentu.

Harus ringkas dan mencerminkan **‘What/apa’** and **‘Who/siapa’** yang terkait dengan manajemen keselamatan, penjelasan teks harus mendiskripsikan **‘Why/mengapa’** persyaratan ada.

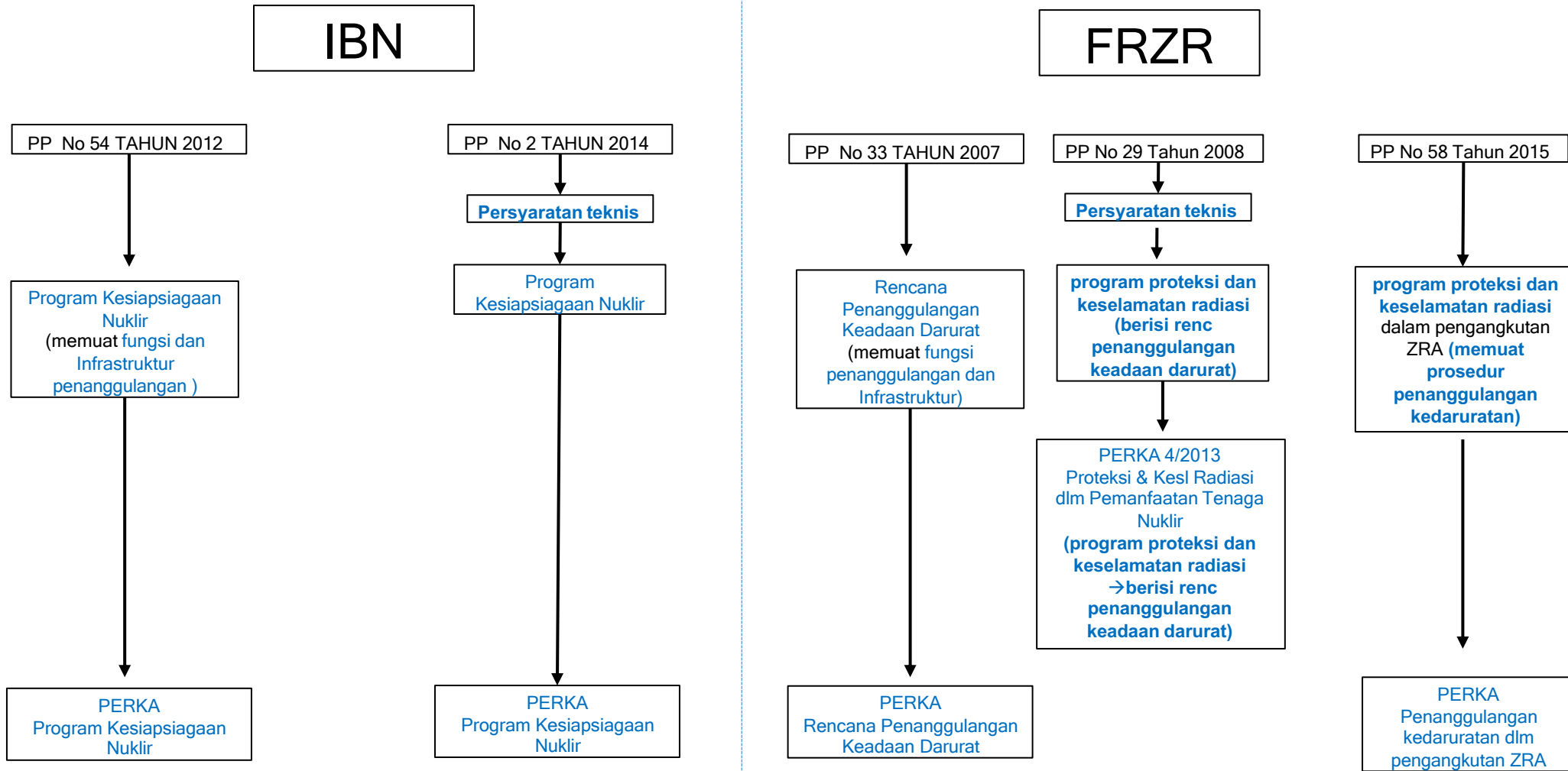
Menggunakan pernyataan **“shall”**

- Informasi tambahan lain:
 - ❑ **No. GS-G-2.1:** Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency (2007)
 - ❑ **No. GSG-2:** Criteria for use in preparedness and response for a Nuclear or Radiological Emergency (2011)



Fokus pada 'How atau Bagaimana' persyaratan keselamatan dapat dipenuhi
Panduan praktik terbaik untuk memenuhi persyaratan
Menggunakan pernyataan "should"

Hirarki Peraturan Indonesia



Persyaratan Keselamatan EPR

Pendekatan bertingkat



- EPR harus sepadan dengan bahaya dan potensi konsekuensi dari keadaan darurat yang terkait dengan fasilitas, aktivitas, atau sumber.
 - Konsep penilaian bahaya
 - *Kategori kesiapsiagaan darurat I-V*
- Persyaratan keselamatan menerapkan pendekatan bertingkat (graded approach) dan ditujukan untuk fasilitas, aktivitas, dan sumber dalam kategori tertentu
 - Jika berlaku untuk semua kategori, tidak ada kategori yang ditentukan dalam persyaratan

TABEL KATAGORI BAHAYA RADIOLOGI



Katagori	Bahaya Radiologi	Fasilitas Radiasi/Instalasi Nuklir
I	Instalasi atau fasilitas dengan potensi bahaya sangat besar yang dapat menghasilkan lepasan radioaktif yang memberikan efek deterministik parah di luar tapak	<ul style="list-style-type: none">• reaktor dengan daya lebih besar dari 100 MWt (contoh: reaktor daya, reaktor nondaya)• fasilitas penyimpanan bahan bakar bekas jenis kolam yang memiliki nilai potensi bahaya setara dengan teras reaktor untuk daya yang lebih besar atau sama dengan 3000 MWt• inventori zat radioaktif dengan nilai lebih besar atau sama dengan 10000 kali A/D2 sesuai dengan perhitungan pada anak lampiran I. (contoh: daur ulang bahan bakar bekas)

TABEL KATAGORI BAHAYA RADIOLOGI



Katagori	Bahaya Radiologi	Fasilitas Radiasi/Instalasi Nuklir
II	Instalasi atau fasilitas dengan potensi bahaya yang menghasilkan lepasan radioaktif dengan dosis di atas nilai yang diizinkan tetapi tidak memberikan efek deterministik parah di luar tapak	<ul style="list-style-type: none">• reaktor dengan daya lebih besar dari atau sama dengan 2 MWt tetapi lebih kecil dari atau sama dengan 100 MWt. (contoh: reaktor daya dan reaktor nondaya)• fasilitas penyimpan bahan bakar bekas jenis kolam yang memiliki nilai potensi bahaya setara dengan teras reaktor untuk daya lebih besar dari 10 dan lebih kecil dari 3000 MWt• inventori zat radioaktif dengan nilai lebih besar atau sama dengan 10 kali dan lebih kecil dari 10000 kali A/D2 sesuai dengan perhitungan pada anak lampiran I.

TABEL KATAGORI BAHAYA RADIOLOGI



Katagori	Bahaya Radiologi	Fasilitas Radiasi/Instalasi Nuklir
III	Instalasi atau fasilitas dengan potensi bahaya tidak memberikan dampak di luar tapak tetapi berpotensi memberikan efek deterministik di dalam pada tapak.	<ul style="list-style-type: none">• reaktor dengan daya lebih kecil dari 2 MWt• fasilitas penyimpanan bahan bakar bekas kering• fasilitas produksi radioisotop• fasilitas iradiator kategori IV dengan zat radioaktif terbungkus• fasilitas radioterapi• radiografi industri fasilitas tertutup• fasilitas fabrikasi bahan bakar nuklir• inventori zat radioaktif dengan nilai lebih besar atau sama dengan 0,01 kali dan lebih kecil dari 10 kali A/D2 sesuai dengan perhitungan pada anak lampiran I (contoh: instalasi radio metalurgi, instalasi elemen bakar eksperimental)

TABEL KATAGORI BAHAYA RADIOLOGI



Katagori	Bahaya Radiologi	Fasilitas Radiasi/Instalasi Nuklir
IV	Kegiatan yang dapat menyebabkan kedaruratan nuklir pada lokasi yang tidak dapat diperkirakan, termasuk pengangkutan dan kegiatan yang melibatkan zat radioaktif yang bergerak (<i>mobile</i>)	<ul style="list-style-type: none">• radiografi industri fasilitas terbuka• <i>well logging</i>• fasilitas <i>gauging</i> industri yang bergerak (<i>mobile</i>) dengan zat radioaktif aktivitas tinggi• transportasi bungkusan Tipe B• transportasi bungkusan Tipe C• transportasi bungkusan yang berisi bahan nuklir• transportasi bungkusan dengan pengaturan khusus• sumber berbahaya yang hilang atau dicuri• kapal bertenaga nuklir

TABEL KATAGORI BAHAYA RADIOLOGI



Katagori	Bahaya Radiologi	Fasilitas Radiasi/Instalasi Nuklir
V	Kegiatan yang tidak melibatkan sumber radiasi pengion, tetapi menghasilkan produk yang dapat terkontaminasi akibat kecelakaan yang terjadi pada instalasi atau fasilitas dengan kategori bahaya radiologi I atau II, baik di dalam maupun di luar batas negara.	<ul style="list-style-type: none">• kontaminasi dari daerah perbatasan dengan negara lain• impor bahan-bahan terkontaminasi

Emergency Preparedness Categories



Category	Hazard
I	Severe deterministic health effects off-site (Efek kesehatan deterministik yang parah di luar lokasi)
II	Urgent protective actions off-site (Tindakan perlindungan yang mendesak di luar lokasi)
III	No off site hazard - severe effects on-site (Tidak ada bahaya di luar tapak - efek parah di tapak)
IV	Applies for all States (Berlaku untuk semua Negara Bagian)
V	Areas within emergency planning zones and distances for category I or II in other States (i.e. across the border) Area dalam zona dan jarak perencanaan darurat untuk kategori I atau II di Negara Bagian lain (yaitu di seberang perbatasan)

- Tanggung jawab dibagi di antara:
 - Pemerintah
 - Badan pengatur (BAPETEN)
 - Organisasi operasi
 - Organisasi respon lainnya
 - Di tingkat lokal, regional dan nasional

Persyaratan 2, GSR Part 7:

- Pemerintah harus membuat persiapan yang memadai untuk mengantisipasi, mempersiapkan, merespon dan memulihkan keadaan darurat nuklir atau radiologi di organisasi pengoperasi, tingkat lokal, regional dan nasional, dan juga, jika sesuai, di tingkat internasional.
- Persiapan ini harus termasuk mengadopsi undang-undang dan menetapkan peraturan untuk mengatur secara efektif kesiapsiagaan dan tanggap darurat nuklir atau radiologi di semua tingkatan.

Persyaratan 2, GSR Part 7:

- Pemerintah harus memastikan bahwa:
 - Semua peran dan tanggung jawab untuk kesiapsiagaan dan tanggap untuk keadaan darurat nuklir atau radiologi dengan jelas dialokasikan sebelumnya di antara organisasi pengoperasi, badan pengawas dan organisasi tanggap dan
 - Mereka memiliki sumber daya manusia, keuangan, dan sumber daya lainnya yang diperlukan, [...], untuk mempersiapkan dan menangani konsekuensi radiologis dan non-radiologis dari keadaan darurat nuklir atau radiologis, baik keadaan darurat tersebut terjadi di dalam atau di luar batas negara.

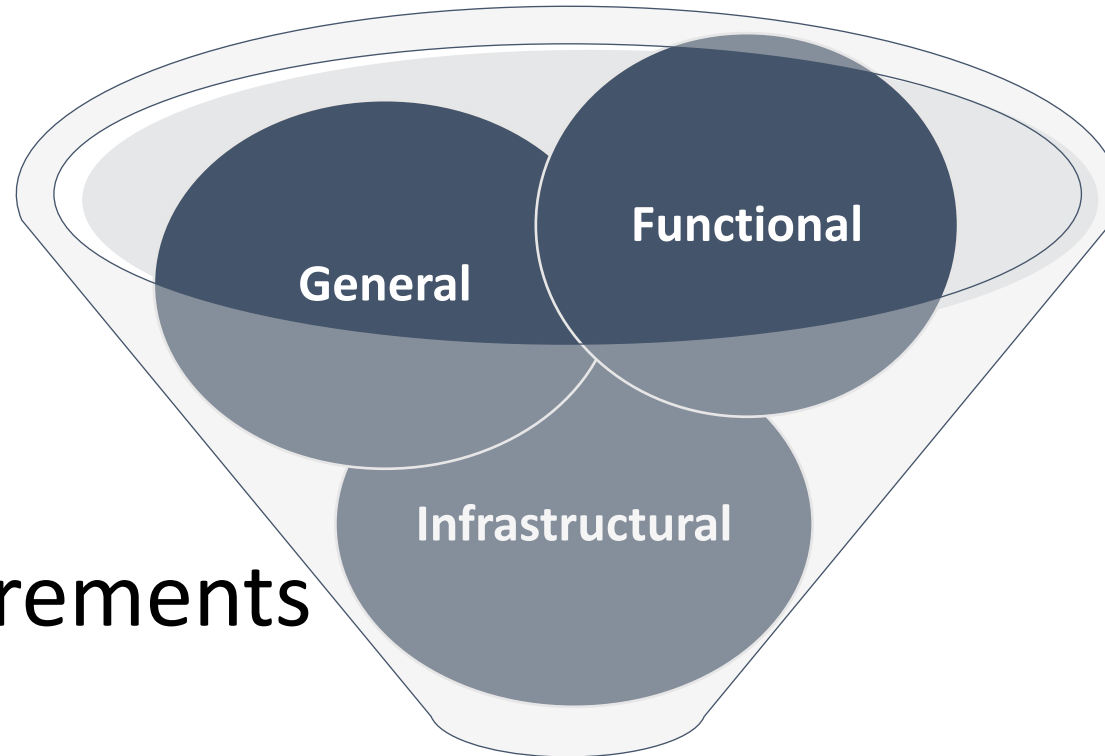
Persyaratan 2, GSR Part 7:

- Pemerintah membentuk mekanisme koordinasi nasional untuk:
 - Pastikan bahwa peran dan tanggung jawab ditentukan dengan jelas dan **dipahami** oleh semua
 - Mengkoordinasikan dan memastikan konsistensi antara pengaturan darurat dari berbagai organisasi tanggap, organisasi pengoperasi dan badan pengawas di semua tingkatan
 - Pengaturan koordinasi dibuat untuk menegakkan kepatuhan dengan persyaratan nasional untuk kesiapsiagaan dan tanggap darurat sebagaimana ditetapkan oleh undang-undang dan peraturan

- Pemerintah harus memastikan bahwa pengaturan untuk kesiapsiagaan dan tanggap terhadap keadaan darurat nuklir atau radiologi untuk fasilitas dan kegiatan di bawah tanggung jawab organisasi pengoperasi ditangani melalui proses pengaturan.

- Badan pengawas diharuskan untuk menetapkan atau mengadopsi peraturan dan panduan untuk menentukan **prinsip, persyaratan dan kriteria** terkait untuk keselamatan yang menjadi dasar pertimbangan pengaturan, keputusan dan tindakannya.
- Peraturan dan pedoman ini harus mencakup prinsip, persyaratan dan kriteria terkait untuk kesiapsiagaan dan tanggap darurat untuk organisasi pengoperasi.
- Badan pengawas harus memverifikasi kepatuhan dengan persyaratan [...].

- Organisasi pengoperasi harus:
 - Menetapkan dan memelihara pengaturan untuk kesiapsiagaan dan respons di tempat untuk keadaan darurat nuklir atau radiologi untuk fasilitas atau kegiatan di bawah tanggung jawabnya, sesuai dengan persyaratan yang berlaku.
 - Menunjukkan dan harus memberikan jaminan kepada badan pengawas bahwa, pengaturan darurat tersedia untuk respons yang efektif di lokasi terhadap keadaan darurat nuklir atau radiologis dalam kaitannya dengan fasilitas atau aktivitas di bawah tanggung jawabnya.



- In total:

- 26 Overarching Requirements

- General: 5

- Functional: 14

- Infrastructural: 7

Tujuan kesiapsiagaan dan tanggap darurat

Tujuan kesiapsiagaan darurat



- Kemampuan yang memadai tersedia di organisasi pengoperasi dan tingkat lokal, regional, nasional dan internasional *, untuk respon yang efektif terhadap keadaan darurat nuklir atau radiologi.
- Kumpulan elemen infrastruktur terintegrasi yang mencakup, tetapi tidak terbatas pada:
 - otoritas dan tanggung jawab
 - organisasi dan kepegawaian
 - koordinasi
 - rencana dan prosedur
 - alat, perlengkapan dan fasilitas
 - training, drill dan exercises
 - sistem manajemen

* where appropriate

Tujuan tanggap darurat



- Untuk mendapatkan kembali kendali atas situasi dan untuk mengurangi konsekuensi
- Untuk menyelamatkan nyawa
- Untuk menghindari atau meminimalkan efek deterministik yang parah
- Untuk memberikan pertolongan pertama, untuk memberikan perawatan medis kritis dan untuk mengelola perawatan luka radiasi
- Untuk mengurangi risiko efek stokastik
- Untuk terus memberi informasi kepada publik dan menjaga kepercayaan publik
- Untuk mengurangi, sejauh mungkin, konsekuensi non-radiologis
- Untuk melindungi, sejauh memungkinkan, properti dan lingkungan
- Untuk mempersiapkan, sejauh mungkin, untuk dimulainya kembali kegiatan sosial dan ekonomi yang normal

Persyaratan Keselamatan di EPR

Persyaratan Umum



Beberapa hal yang harus dipenuhi sebelum perencanaan darurat dapat dimulai

- *Sistem manajemen darurat*
- *Peran dan tanggung jawab*
- *Penilaian bahaya*
- *Strategi perlindungan*

Sistem manajemen kedaruratan



- ✓ Untuk mengaktifkan respon/tanggap yang efektif di semua tingkatan
- ✓ Untuk diintegrasikan dalam pendekatan semua bahaya



- Fasilitas iradiasi
- Reaktor nuklir (daya dan penelitian)
- Fasilitas produksi isotop
- Defectoscopy (sumber tertutup)
- Defectoscopy (pesawat sinar X)
- Pesawat Sinar-X dan radioterapi (medik, penelitian)
- Sumber tertutup (medik, penelitian)
- Pengangkutan bahan radioaktif
- Lainnya

- **Pembagian peran dan tanggung jawab yang jelas di EPR:**
 - Pemerintah
 - Badan pengatur
 - Organisasi pengoperasi
 - Organisasi perespon
- **Mekanisme koordinasi** untuk memastikan:
 - Peran dan tanggung jawab dipahami dengan baik
 - Koordinasi dan konsistensi antara pengaturan darurat di semua tingkatan
 - Penegakan dan kepatuhan

Kedaruratan radiologi melibatkan material radioaktif yang dapat terjadi dimana saja termasuk:

1. Sumber berbahaya yang tidak terkontrol (dibuang, hilang, dicuri dan ditemukan)
2. Penyalahgunaan sumber-sumber untuk medis dan industri yang berbahaya
3. Paparan dan kontaminasi publik dari asal penyebab yang tidak diketahui
4. Paparan berlebih yang serius
5. Tindakan/ancaman jahat dan
6. Kedaruratan pengangkutan

- Mirip dengan kedaruratan kimia, merupakan hal yang tidak bisa diketahui dari alat indra manusia (bau dan penglihatan).
- Diketahui dari indikasi sekunder seperti: label, tanda atau plakat keberadaan material berbahaya, tampilan symptom medis individu yang terpapar atau bacaan alat khusus.
- Material radioaktif dapat menyebabkan paparan walaupun tanpa kontak fisik.
- Efek kesehatan paparan radiasi dapat tidak muncul setelah beberapa hari, minggu bahkan tahun.
- Tujuan utama tanggap/respon adalah melindungi publik dan melindungi personil kedaruratan selama operasi tanggap

- Segala jenis material atau alat yang menyebabkan paparan radiasi disebut sumber, material radioaktif dalam bentuk asap, debu dan cairan apabila mengenai permukaan, obyek atau orang, menjadi terkontaminasi.
- Jika tidak terkontrol dapat memberikan paparan yang signifikan yang menyebabkan efek deterministik.
- Dapat bersifat radiasi eksternal atau internal.
- Perlu disadari kebakaran, ledakan bisa lebih berisiko dari radiasi.
- Analisis terhadap kedaruratan yang pernah terjadi, terkadang membawa sumber beberapa menit, bisa lebih berbahaya dari beberapa menit berada dekat sumber yang sangat berbahaya dalam rangka menolong nyawa manusia.

Melibatkan material radioaktif yang dapat terjadi dimana saja termasuk:

1. Sumber berbahaya yang tidak terkontrol (dibuang, hilang, dicuri dan ditemukan)
2. Penyalahgunaan sumber-sumber untuk medis dan industri yang berbahaya
3. Paparan dan kontaminasi publik dari asal penyebab yang tidak diketahui
4. Paparan berlebih yang serius
5. Tindakan/ancaman jahat dan
6. Kedaruratan pengangkutan

KEDARURATAN RADIOLOGI SIGNIFIKAN



Tempat	Tahun	Radionuklida	Jumlah orang terirradiasi	Jumlah Korban meninggal
Egypt	2000	^{192}Ir	7	2
Bolivia	2002	^{192}Ir , transport	59	0
Chile	2005	^{192}Ir	4	0
Senegal & Côte d'Ivoire	2006	^{192}Ir	4	0
Ecuador	2009	^{192}Ir	1	0
Venezuela	2010	^{192}Ir	3	0
Venezuela	2005	^{137}Cs	3	0
Thailand	2000	^{60}Co	> 10	3

KEDARURATAN RADIOLOGI SIGNIFIKAN



Tempat	Tahun	Radionuklida	Jumlah koban terpapar radiasi	Jumlah korban meninggal
Panama	2001	radiotherapy	28	6
Poland	2001	radiotherapy	5	0
Georgia	2001	^{90}Sr	3	1
Venezuela	2006	^{60}Co transport	3	0
Belgium	2006	^{60}Co	1	0
UK	2006	^{210}Po	1	1
India	2010	^{60}Co	7 (?)	1
Σ			139	14

Cobalt 60 Teletherapy Unit



Banyak digunakan untuk mengobati kanker di seluruh dunia, tetapi secara bertahap digantikan oleh teknologi yang lebih baru seperti akselerator linier (Linac) pada khususnya



SUMBER BERBAHAYA



SUMBER TIDAK TERKONTROL

Sumber radiografi industri (*gamma-defectoscopy*)

^{60}Co up to 100 TBq



^{192}Ir up to 10 TBq



<http://www.spec150.com/products.htm>

Photos courtesy of REACTS/Oak Ridge Associated Universities (ORAU)



Operasi Pemulihan Sumber tak berselubung (^{60}Co , 37 GBq) ditemukan di sebuah truk yang diparkir di pelabuhan selama 4 bulan

Photos courtesy: Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica Dirección de Energía

Atómica Grupo de Fiscalización y Control Nuclear / Emergencias Radiológicas

Sumber radioaktif (^{137}Cs) ditemukan dalam kontener logam rongsook di Honduras 2007

Tim AS dikirim untuk pemulihan sumber.



Perusahaan pertambangan membuang sumbernya!

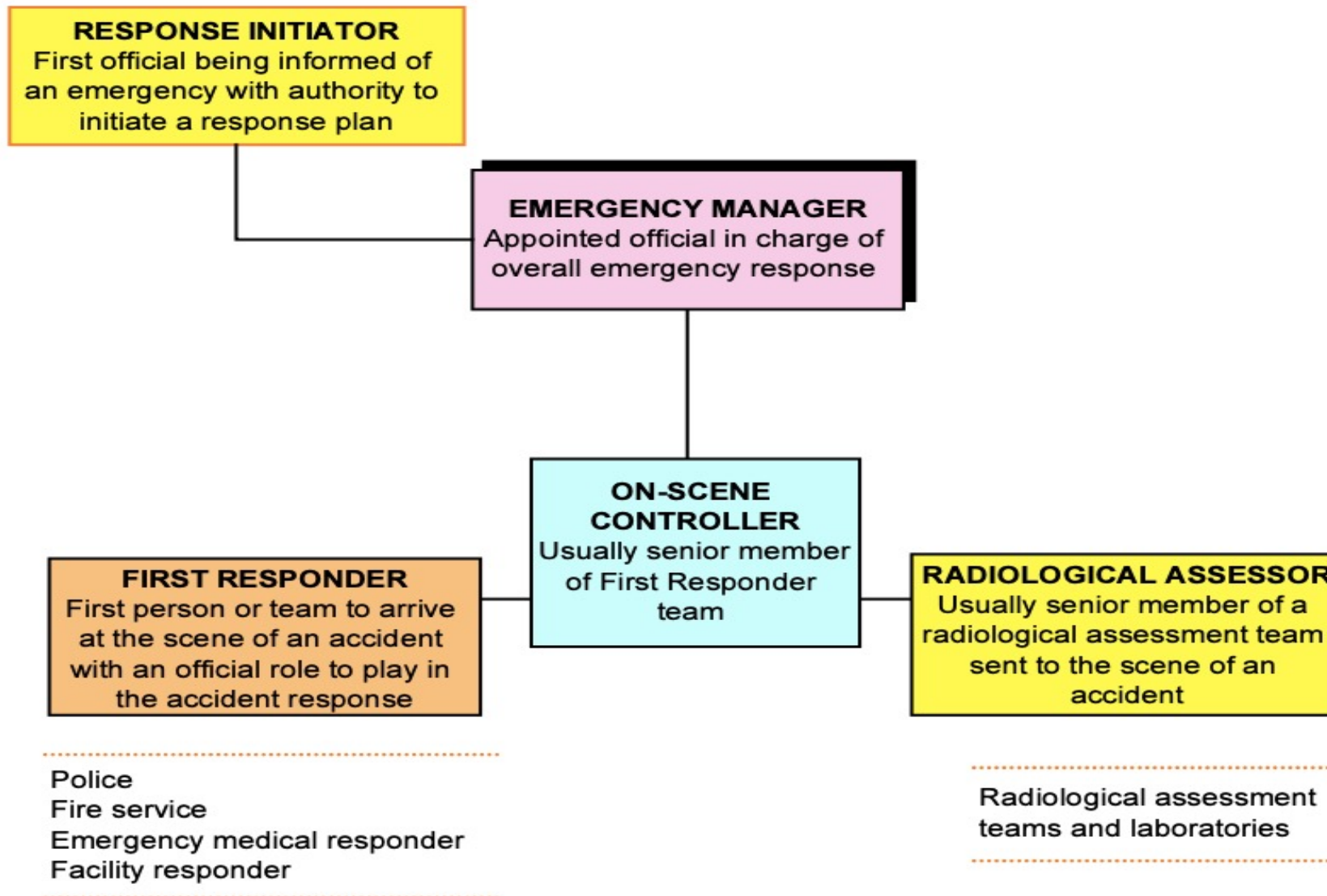
Tujuan Konsep Operasi Tanggap Awal



- melakukan tindakan untuk melindungi masyarakat dalam rangka mengurangi dampak radiologi maupun non-radiologi (misal psikologi) efek kesehatan
- melindungi petugas kedaruratan selama operasi tanggap
- Mengumpulkan dan melindungi informasi yang penting berkaitan dengan penanganan efek kesehatan, tujuan penegakan hukum dan mencegah hal serupa terjadi dimasa yang akan datang.
- Menciptakan kepercayaan masyarakat dalam tanggap darurat
- Menyediakan landasan untuk tindakan tanggap berikutnya

- ❑ Instansi Lokal bertanggungjawab untuk tanggap awal
- ❑ Komandan Lapangan (IC) meminta dan mendapatkan bantuan dari tingkat nasional dan
- ❑ Instansi Nasional bertanggungjawab untuk tanggap nasional, mengkoordinir bantuan untuk membantu tanggap lokal dan mengupayakan bantuan internasional jika diperlukan

ORGANISASI PERESPON



- Penginisiasi tanggap adalah orang yang setelah diberitahu tentang kecelakaan, **memulai tanggapan formal** dan memiliki kewenangan untuk melakukannya.
- Pada fasilitas di mana sumber radioaktif, bahan radioaktif, atau generator radiasi digunakan, penginisiasi tanggap dapat berupa **petugas jaga, petugas keselamatan radiasi atau supervisor laboratorium** yang bertanggung jawab. Jika kecelakaan terjadi saat tidak ada staf fasilitas, penginisiasi tanggap mungkin petugas pemadam kebakaran atau personel keamanan.
- Untuk kecelakaan di kotamadya setempat, penginisiasi tanggap mungkin adalah **layanan darurat "on-call", seperti polisi atau pemadam kebakaran** atau, dalam beberapa kasus, petugas jaga dari organisasi keselamatan nuklir nasional.

- Menerima notifikasi, mengupayakan **informasi dasar** tentang kedaruratan,
- Memberikan saran penanggulangan awal bagi penelpon, mengkoordinir dan mengirim petugas kedaruratan lokal ke lokasi kejadian (bisa satuan pemadam kebakaran, polisi, BPBD atau Basarnas),
- mengkaji/mempelajari ancaman yang ada dalam penanggulangan,
- memberi tahu manajer kedaruratan.
- Bertindak sebagai komunikator sekaligus yang akan mengirim petugas penanggulangan ke lokasi kejadian

- Manajer kedaruratan bertanggung jawab atas strategi keseluruhan dari tanggap darurat.
- Mengelola prioritas dan perlindungan publik serta pekerja kedaruratan, akan memastikan bahwa semua sumber daya yang sesuai telah diaktifkan dan menjalin komunikasi dengan personel kedaruratan di tempat kejadian.
- Menjadi juru bicara utama media tetapi dalam keadaan darurat yang serius mungkin perlu menunjuk seseorang secara khusus untuk menangani media.
- Manajer kedaruratan akan bekerja sama erat dengan pengontrol di tempat (*on scene controller*), yang hadir di tempat kejadian.

- Tergantung pada sifat dan tingkat keparahan kecelakaan, fungsi manajer darurat dan pengontrol di tempat kejadian dapat dilakukan oleh satu orang, setidaknya pada tahap awal tanggap darurat.
- Pada fasilitas di mana sumber radioaktif, bahan radioaktif, atau generator radiasi digunakan, manajer kedaruratan bisa saja manajer fasilitas atau anggota staf senior yang ditunjuk.
- Untuk keadaan darurat di kota, manajer kedaruratan biasanya anggota yang ditunjuk dari pemerintah daerah (misalnya BPBD).
- Jika kecelakaan memiliki konsekuensi besar atau membutuhkan sumber daya di luar kemampuan kotamadya, tugas manajer kedaruratan dapat diambil alih oleh anggota yang ditunjuk dari pemerintah provinsi atau nasional.

- First responder (Perespon/tanggap pertama) adalah orang atau tim pertama yang tiba di lokasi kecelakaan dan bertindak resmi dalam respon kecelakaan.
- Pada fasilitas di mana sumber radioaktif, bahan radioaktif, atau generator radiasi digunakan, penanggap pertama mungkin adalah Petugas Proteksi Radiasi.
- Untuk kecelakaan di tempat umum, perespon awal kemungkinan besar adalah salah satu layanan darurat, yaitu polisi, pemadam kebakaran, atau petugas medis darurat.
- Perespon awal bertanggung jawab untuk menangani semua aspek keadaan darurat di tempat kejadian (TKP).

- Pekerjaan mereka diawasi dan dikoordinasikan oleh pengontrol di tempat kejadian
- Perespon pertama mungkin tidak memiliki peralatan deteksi radiasi dan dosimeter.
- Menerapkan tindakan pencegahan umum yang sesuai untuk melindungi diri sendiri dan orang lain yang ada di tempat kejadian dari bahaya radiologi.
- Segera memanggil penilai radiologi yang berkualifikasi untuk membantu aspek radiologi dari tanggap awal.

- Pengendali di tempat kejadian bertanggung jawab atas manajemen taktis tindakan respon di tempat kejadian kecelakaan.
- Bertanggung jawab kepada manajer kedaruratan untuk pelaksanaan tindakan mitigasi, confinement, mengelola kerumunan, koordinasi semua unit tanggap yang hadir di tempat kejadian, pemulihan awal dan operasi pembersihan, perlindungan pekerja darurat dan tindakan perlindungan.
- Pengendali di tempat kejadian bergantung pada keahlian pemimpin unit tanggap darurat untuk menentukan cara terbaik untuk menerapkan tindakan tanggap dan untuk membuat rekomendasi kepada manajer darurat untuk pengelolaan keadaan darurat.

- Biasanya adalah anggota senior dari tim respons di tempat kejadian.
- Ketika beberapa unit respon hadir (misalnya pemadam kebakaran, polisi, tim penilai radiologi, dll.), pengontrol di tempat kejadian ditunjuk oleh manajer kedaruratan sesuai dengan praktik lokal untuk keadaan darurat bahan berbahaya atau berdasarkan sifat ancaman.
- Untuk menanggapi kecelakaan di fasilitas, anggota senior staf fasilitas dapat ditunjuk sebagai pengontrol di tempat kejadian.

- Penilai radiologi biasanya dipegang oleh anggota paling senior dari tim profesional radiologi (ahli berkualifikasi) yang dikirim ke lokasi kecelakaan untuk menilai bahaya radiologis.
- Penilai radiologi mungkin sendiri atau bagian dari tim, bertanggung jawab di tempat kejadian untuk survei, pengendalian kontaminasi, dukungan proteksi radiasi untuk pekerja darurat dan perumusan rekomendasi tindakan perlindungan.
- memberikan dukungan proteksi radiasi bagi *first responder* dan membuat rekomendasi kepada *on-scene controller* pada tindakan perlindungan. Sumber daya penilaian radiologi harus sudah diidentifikasi dalam rencana.

- Penilai radiologi juga akan memulai dan, dalam beberapa kasus, melakukan operasi pemulihan sumber, pembersihan dan dekontaminasi.
- bertanggung jawab untuk menetapkan pedoman pemulihan bagi petugas gawat darurat, memperkirakan dan mencatat dosis yang diterima oleh petugas gawat darurat dan/atau masyarakat;
- dapat meminta sumber daya penilaian radiologi tambahan, sebagaimana diperlukan; dan ahli fisika kesehatan untuk menangani bahaya khusus dan pekerjaan penilaian dosis,
- kontak point dan nomor telepon untuk sumber daya ini harus diberikan kepada response initiator.

ORGANISASI TANGGAP AWAL



Jika terjadi paparan eksternal publik dan kontaminasi radioaktif potensial

TINDAKAN : (IC)

1. Melindungi diri sendiri dan mengkaji bahaya yang ada (*Hazard assessment*), menentukan *inner cordoned*
2. Penyelamatan jiwa (*save lives*) dan mencegah eskalasi: menentukan *safety perimeter* dan mengevakuasi publik
3. Memperluas operasi tanggap : mengevaluasi tanggap awal, mengevaluasi kebutuhan sumber daya (dengan resource koordinator)

- Diperlukan sebuah pedoman penanggulangan kedaruratan radiologi, yang berisi prosedur teknis yang dapat diterapkan dan dijadikan acuan di lapangan, jika kecelakaan benar-benar terjadi.
- Pedoman ini disusun berdasarkan alur tindakan penanggulangan kedaruratan radiologi dengan urutan kejadian yang akan dilakukan.
- Setiap tindakan didasarkan pada metode yang sesuai dengan prosedur yang berisi ringkasan prioritas tugas.

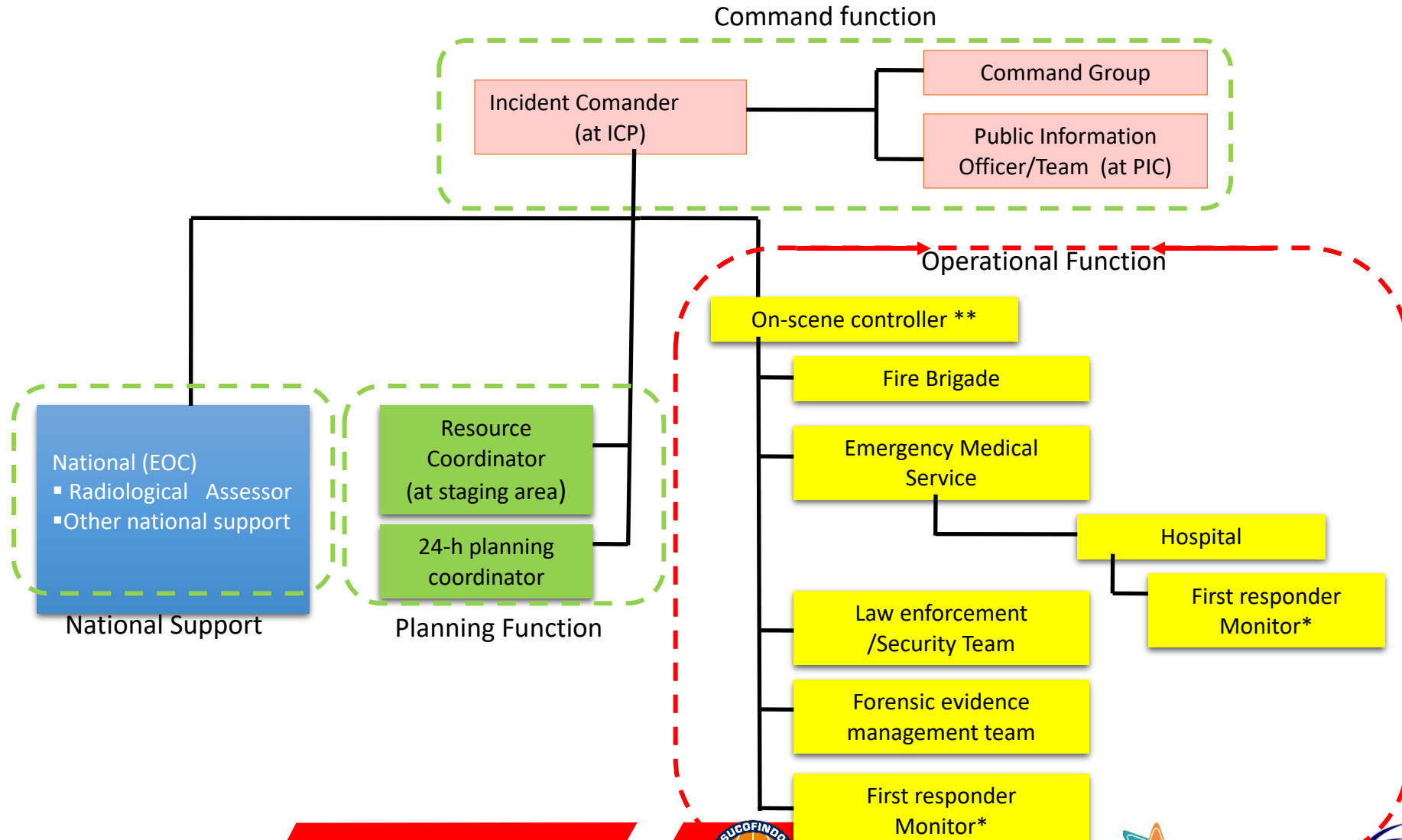
- Strategi penanggulangan merupakan prinsip-prinsip dasar yang harus diterapkan dan dilaksanakan Ketua Tanggap Darurat untuk melaksanakan fungsi tindakan penanggulangan yang menyeluruh dan terintegrasi sesuai prosedur
- Setelah terdeteksi dan dipastikan adanya kecelakaan radiasi, segera:
 - Melaporkan dan memberikan informasi kepada seluruh pihak terkait yang berkepentingan: BAPETEN, Tim Tanggap Darurat terdekat, masyarakat sekitar dan instansi terkait lainnya
 - Mengklasifikasikan tingkat kecelakaan dan kedaruratan yang terjadi dan melakukan kajian cepat (rapid assessment) sebagai dasar pengambilan putusan tindakan perlindungan lebih lanjut
 - Mengendalikan operasi tanggap darurat dalam satu komando pengendalian lapangan tanggap darurat

- Ketua Tanggap Darurat memimpin dan menerapkan strategi penanggulangan dengan melaksanakan rangkaian tindakan segera :
 - a. Memprioritaskan penyelamatan jiwa dengan tetap memperhatikan proteksi radiasi.
 - b. Menetapkan perimeter keselamatan (safety perimeter) di tempat kejadian perkara (TKP).
 - c. Mengamankan area dalam perimeter keselamatan sesuai konsep proteksi radiasi dan kendalikan akses keluar masuk area dalam perimeter keselamatan .
 - d. Menetapkan perimeter keamanan (security perimeter/police line) dengan radius lebih jauh dari perimeter keselamatan yang telah ditetapkan.
 - e. Melaksanakan tindakan penanggulangan kedaruratan lebih lanjut berdasarkan pengkajian dan rekomendasi tim pengkaji radiologik (radiological assessor), antara lain:

Tanpa menggunakan alat deteksi, tindakan proteksi diri dapat dilakukan dengan:

- Hindari menyentuh material diduga radioaktif
- Melakukan hanya tindakan penyelamatan nyawa dekat sumber radioaktif berbahaya
- Hindari asap, atau gunakan alat respirator di area 100 meter kebakaran/ledakan sumber radioaktif berbahaya
- Tetap menjaga tangan jauh dari mulut dan jangan merokok, makan atau minum sebelum mencuci tangan dan wajah.
- Mengganti pakaian dan segera mandi.

Organisasi Tanggap tingkat daerah/nasional



- Pusat komando di level nasional yang siap melayani permintaan bantuan tingkat lokal
- Pusat yang dihubungi untuk meminta pengkaji radiologi, memberikan saran dan bantuan bagi pengkaji radiologik di lapangan dan menyediakan informasi yang diperlukan melalui media lokal maupun nasional
- Mengkoordinir bantuan tingkat nasional untuk pelaksanaan tanggap di tingkat lokal

- Struktur Perencana yang terdiri dari :
 - Koordinator Sumber daya (*Resource Coordinator*) : bertanggungjawab menetapkan daerah, sumber daya yang diperlukan, meminta dan mengatur penerimaan bantuan
 - Koordinator perencana 24 jam (*24-hour planning coordinator*) : bertanggungjawab mengembangkan rencana penanggulangan (kegiatan penanggulangan 12 – 24 jam ke depan), sisa fase kedaruratan, pemulihan jangka panjang.

- Struktur yang berfungsi sebagai pelaksana penanggulangan kedaruratan;
- Untuk kejadian skala kecil Komandan lapangan (IC) dapat langsung memimpin operasi tanggap darurat
- Untuk kejadian yang skalanya lebih besar IC dapat menunjuk pengendali lapangan (*on-scene controller*). Sifatnya opsional**

- **Termasuk dalam Fungsi Operasi ini adalah**
- Pengendali lapangan (*on-scene controller*).
- Pemadam Kebakaran (*Fire Brigade*)
- Layanan Medis Kedaruratan (Emergency Medical Service)
- Penegak Hukum/ Tim Keamanan (Polisi, sekuriti)
- Tim Forensik (*Forensic Evidence Management Team /FEMT*): mengumpulkan, menguji dan mengelola bukti forensik
- Pemantau Perespon Awal (*First Responder Monitor*) : dapat menggunakan alat survei radiasi, memahami potensi bahaya dan menganalisis secara sederhana
- Pengkaji Radiologik (*Radiological assessor*): terlatih dan dapat melakukan analisis sumber radiasi, mengkaji dosis, pengendalian kontaminasi.

TERIMA KASIH



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL



Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan Jakarta, 12710



(021) 525 1109 | Fax. (021) 525 1110



humas@batan.go.id



Humas Batan



@humasbatan



badan_tenaga_nuklir_nasional



Humas Batan